Modicon TM5

Analoge E/A-Module
Hardwarehandbuch

04/2012

EIO0000000452.04

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Dieses Dokument darf ohne entsprechende vorhergehende, ausdrückliche und schriftliche Genehmigung durch Schneider Electric weder in Teilen noch als Ganzes in keiner Form und auf keine Weise, weder anhand elektronischer noch mechanischer Hilfsmittel, reproduziert oder fotokopiert werden.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

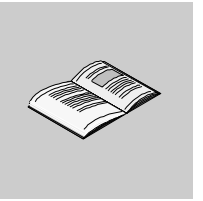
Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2012 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis



Sicherheitshinweise 7
Über dieses Buch 9
Teil I Allgemeine Übersicht über analoge TM5 E/A-Module 13
Kapitel 1 TM5-SystemAllgemeine Regeln zur Implementierung . 15
Installationsanforderungen 16
Verdrahtungsregeln und -empfehlungen 19
Umgebungskenndaten 23
Installationsrichtlinien 26
Hot Swapping der Elektronikmodule 27
Kapitel 2 Allgemeine Übersicht über analoge TM5 E/A-Module . . 31
Allgemeine Beschreibung 32
Physikalische Beschreibung 35
Teil II TM5 System elektronische analoge Eingangsmodule 39
Kapitel 3 TM5SAI•L Analoges elektronisches 12-Bit-Eingangsmodul 41
3.1 TM5SAI2L Elektronikmodul 2AI ±10 V/0-20 mA/4-20 mA, 12 Bits 42
TM5SAI2L Überblick 43
Kenndaten des Moduls TM5SAI2L 45
TM5SAI2L Verdrahtungsschema 48
3.2 TM5SAI4L Elektronikmodul 4AI ±10 V/0-20 mA/4-20 mA, 12 Bits 50
TM5SAI4L Überblick 51
Kenndaten des Moduls TM5SAI4L 53
TM5SAI4L Verdrahtungsschema 56
Kapitel 4 TM5SAI•H Analoges elektronisches 16-Bit-Eingangsmodul 59
4.1 TM5SAI2H Elektronikmodul 2AI ±10 V/0-20 mA, 16 Bits 60
TM5SAI2H Überblick 61
Kenndaten des Moduls TM5SAI2H 63
TM5SAI2H Verdrahtungsschema 66

4.2 TM5SAI4H Elektronikmodul 4AI ±10 V/0-20 mA, 16 Bits 69
TM5SAI4H Überblick 70
Kenndaten des Moduls TM5SAI4H 72
TM5SAI4H Verdrahtungsschema 75

Kapitel 5 TM5SAI•PH Analoges elektronisches 16-Bit-Temperatureingangsmodul PT100/PT1000 79

5.1 TM5SAI2PH Elektronikmodul 2AI PT100/PT1000, 16 Bits 80
TM5SAI2PH Überblick 81
Kenndaten des Moduls TM5SAI2PH 83
TM5SAI2PH Verdrahtungsschema 85
5.2 TM5SAI4PH Elektronikmodul 4AI PT100/PT1000, 16 Bits 88
TM5SAI4PH Überblick 89
Kenndaten des Moduls TM5SAI4PH 91
TM5SAI4PH Verdrahtungsschema 93

Kapitel 6 TM5SAI•TH Analoges elektronisches 16-Bit-Temperatureingangsmodul Thermoelement J/K/N/S . . . 97

6.1 TM5SAI2TH Elektronikmodul 2AI Thermoelement J/K/N/S, 16 Bit 98
TM5SAI2TH Überblick 99
Kenndaten des Moduls TM5SAI2TH 102
TM5SAI2TH Verdrahtungsschema 104
6.2 TM5SAI6TH Elektronikmodul 6AI Thermoelement J/K/N/S, 16 Bit 107
TM5SAI6TH Überblick 108
Kenndaten des Moduls TM5SAI6TH 111
TM5SAI6TH Verdrahtungsschema 113

Kapitel 7 Elektronisches Dehnungsmesser-Analogeingangsmodul TM5SEAISG 117

TM5SEAISG Beschreibung 118
Kenndaten des Moduls TM5SEAISG. 120
TM5SEAISG Verdrahtungsschema 123

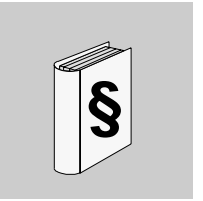
Teil III TM5 System elektronische analoge Ausgangsmodule 127

Kapitel 8 TM5SAO•• Analoges elektronisches Ausgangsmodul . . 129

8.1 TM5SAO2L Elektronikmodul 2AO ±10 V/0-20 mA, 12 Bits 130
TM5SAO2L Überblick 131
Kenndaten des Moduls TM5SAO2L 133
TM5SAO2L Verdrahtungsschema 135
8.2 TM5SAO4L Elektronikmodul 4AO ±10 V/0-20 mA, 12 Bits 137
TM5SAO4L Überblick 138
Kenndaten des Moduls TM5SAO4L 140
TM5SAO4L Verdrahtungsschema 145

8.3 TM5SAO2H Elektronikmodul 2AO ±10 V/0-20 mA, 16 Bits 147
TM5SAO2H Überblick 148
Kenndaten des Moduls TM5SAO2H 150
TM5SAO2H Verdrahtungsschema 152
8.4 TM5SAO4H Elektronikmodul 4AO ±10 V/0-20 mA, 16 Bits 154
TM5SAO4H Überblick 155
Kenndaten des Moduls TM5SAO4H 157
TM5SAO4H Verdrahtungsschema 162
Glossar 165
Index 175

Sicherheitshinweise



Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.

Erscheint dieses Symbol zusätzlich zu einer Gefahrwarnung, bedeutet dies, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung des Hinweises Verletzungen zur Folge haben kann.

Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine unmittelbar gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** einen schweren oder tödlichen Unfall zur Folge hat.

⚠ WARNUNG

WARNUNG verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben** kann.

⚠ VORSICHT

VORSICHT verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – leichte Verletzungen **zur Folge haben** kann.

HINWEIS

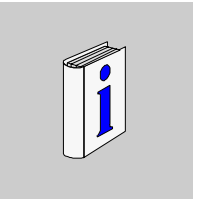
HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Körperverletzung droht.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Personal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs dieser elektrischen Geräte und der Installationen verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Handbuch beschreibt die Hardware-Implementierung von analogen TM5 E/A-Erweiterungsmodulen. Es enthält Beschreibungen, Kenndaten, Verdrahtungspläne sowie Hinweise zur Installation und Konfiguration für analoge Modicon TM5 E/A-Erweiterungsmodule.

Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation wurde für die SoMachine-Version V3.1 aktualisiert.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric: *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Modellnummer eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Modellnummer bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Asterisks (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Modellnummer eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product datasheets** und klicken Sie auf die Modellnummer, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Modellnummern in den Suchergebnissen **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Modellnummer.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie die technischen Daten ggf. abrollen, um sie vollständig einzusehen.

Schritt	Aktion
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download *XYZ* product datasheet**.

Die in diesem Handbuch vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Handbuch und denen online feststellen, verwenden Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modicon TM5 Konfiguration der Erweiterungsmodule Programmierhandbuch	EIO0000000420 (Eng); EIO0000000421 (Fre); EIO0000000422 (Ger); EIO0000000423 (Spa); EIO0000000424 (Ita); EIO0000000425 (Chs)
Modicon TM5 IoDrvTM5SEAISG Dehnungsmesser-Bibliothekshandbuch	EIO0000001185 (Eng), EIO0000001186 (Fre), EIO0000001187 (Ger), EIO0000001188 (Spa), EIO0000001189 (Ita), EIO0000001190 (Chs)
Modicon Flexibles TM5/TM7-System - Planungs- und Installationshandbuch	EIO0000000426 (Eng), EIO0000000427 (Fre), EIO0000000428 (Ger), EIO0000000429 (Spa), EIO0000000430 (Ita), EIO0000000431 (Chs)
TM5 AIO-Module Anweisungsblatt	BBV56047

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website www.schneider-electric.com zum Download bereit.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardware-Handbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Stromzufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Abteilung 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Abteilung 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie Geräte nur ab oder trennen Sie Anschlüsse von Geräten nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerpfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokalen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Benutzerkommentar

Ihre Anmerkungen und Hinweise sind uns jederzeit willkommen. Senden Sie sie einfach an unsere E-mail-Adresse: techcomm@schneider-electric.com.

Allgemeine Übersicht über analoge TM5 E/A-Module

I

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	TM5-SystemAllgemeine Regeln zur Implementierung	15
2	Allgemeine Übersicht über analoge TM5 E/A-Module	31

TM5-SystemAllgemeine Regeln zur Implementierung

1

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Installationsanforderungen	16
Verdrahtungsregeln und -empfehlungen	19
Umgebungskenndaten	23
Installationsrichtlinien	26
Hot Swapping der Elektronikmodule	27

Installationsanforderungen

Vor dem Start

Lesen Sie sich dieses Kapitel durch, bevor Sie mit der Installation des TM5-Systems beginnen.

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardware-Handbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Stromzufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Lagern Sie alle Komponenten in ihrer Schutzverpackung bis kurz vor der Montage.
- Berühren Sie niemals frei gelegte leitende Teile, wie z. B. Kontakte oder Klemmen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Programmierung

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie mit diesem Gerät nur von Schneider Electric genehmigte Software.
- Aktualisieren Sie Ihr Anwendungsprogramm jedes Mal, wenn Sie die physische Hardwarekonfiguration ändern.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betriebsumgebung

⚠ GEFAHR

EXPLOSIONSGEFAHR

- Dieses Gerät ist ausschließlich in gefahrenfreien Bereichen oder in Gefahrenbereichen der Klasse I, Abteilung 2, Gruppen A, B, C und D zu verwenden.
- Wechseln Sie keine Komponenten aus, die die Konformität mit Klasse I, Abteilung 2, beeinträchtigen könnten.
- Schließen Sie Geräte nur ab oder trennen Sie Anschlüsse von Geräten nur, wenn Sie das Gerät zuvor von der Stromversorgung getrennt haben oder wenn bekannt ist, dass im betreffenden Bereich keine Gefahr besteht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Installieren und betreiben Sie dieses Gerät gemäß den Umgebungsbedingungen, die in den Grenzwerten für den Betrieb angegeben sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wichtige Hinweise zur Installation

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Bei Gefahr für Personal und/oder Geräte sind geeignete Sicherheitssperren zu verwenden.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einem Schaltschrank mit einer für den Einsatzort geeigneten Schutzart.
- Verwenden Sie die Sensoren- und Aktorennetzteile ausschließlich zur Stromversorgung der an das Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren.
- Netzleitung und Ausgangsschaltungen müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften für den Nennstrom und die Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und mit einer Sicherung abgesichert sein.
- Dieses Gerät ist nicht für sicherheitskritische Maschinenfunktionen zu verwenden.
- Dieses Gerät darf weder zerlegt noch repariert oder verändert werden.
- Verbinden Sie keine Drähte mit reservierten, ungenutzten Anschlüssen oder mit Anschlüssen, die als „Not Connected“ (N.C., nicht angeschlossen) gekennzeichnet sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Schneider Electric empfiehlt die Verwendung von UL-anerkannten und CSA-zugelassenen Sicherungen des Typs JDYX2 oder JDYX8.

Verdrahtungsregeln und -empfehlungen

Einleitung

Beim Verdrahten des TM5-System müssen verschiedene Regeln beachtet werden.

Verdrahtungsvorschriften

⚠ ⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS, EINER EXPLOSION ODER EINES LICHTBOGENS

- Trennen Sie alle Geräte, einschließlich der angeschlossenen Komponenten, vor der Entfernung von Abdeckungen oder Türen sowie vor der Installation oder Entfernung von Zubehörteilen, Hardware, Kabeln oder Drähten von der Spannungsversorgung, ausgenommen unter den im jeweiligen Hardware-Handbuch für diese Geräte angegebenen Bedingungen.
- Verwenden Sie stets ein genormtes Spannungsprüfgerät, um festzustellen, ob die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen, Zubehörteile, Hardware, Kabel und Drähte wieder an, sichern Sie sie und vergewissern Sie sich, dass eine ordnungsgemäße Erdung vorhanden ist, bevor Sie die Stromzufuhr zum Gerät einschalten.
- Betreiben Sie diese Geräte und jegliche zugehörigen Produkte nur mit der angegebenen Spannung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

Bei der Verdrahtung der TM5-System sind folgende Regeln zu beachten:

- Die E/A- und die Kommunikationskabel müssen getrennt von den Stromkabeln verlegt werden. Verlegen Sie diese 2 Leitungstypen in separaten Kabelkanälen.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen den vorgegebenen Kenndaten entsprechen.
- Verwenden Sie die richtige Kabeldurchmesser für die jeweilige Spannung bzw. Stromstärke.
- Verwenden Sie ausschließlich Kupferleiter.
- Verwenden Sie verdrillte, abgeschirmte Kabel für analoge, Expert- oder Schnelle E/A und TM5-Bussignale.
- Verwenden Sie verdrillte, abgeschirmte Kabel für Encoder, Netzwerke und Feldbus (CAN, seriell, Ethernet).

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS AUFGRUND UNSACHGEMÄSSER ERDUNG

- Verwenden Sie für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen Kabel mit isoliertem, geschirmtem Kabelmantel.
- Erden Sie die geschirmten Kabel für die Übertragung von analogen E/A-, schnellen E/A- und Kommunikationssignalen an einem Punkt.[1]
- Beachten Sie stets genau die örtlichen Verdrahtungsanforderungen in Bezug auf die Erdung von Kabelschirmen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: [1]Eine Erdung an mehreren Punkten ist zulässig, wenn Verbindungen zu einer äquipotenzialen Erdungsplatte hergestellt werden, deren Abmessungen eine Beschädigung der Kabelschirme bei Kurzschlussströmen im Leistungssystem verhindern.

Weitere Informationen zur Erdung abgeschirmter Kabel finden Sie unter Erdung des TM5-Systems *(siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch).*

Die folgende Tabelle gibt die Kabeldurchmesser an, die mit den abnehmbaren Federspannklemmenleisten verwendet werden können:

mm / in. 9 / 0.35				
mm^2	0,08…2,5	0,25…2,5	0,25…1,5	2 x 0,25...2 x 0,75
AWG	28…14	24…14	24…16	2 x 24…2 x 18

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

Die Federspannanschlüsse der Klemmenleiste sind nur für einen Draht bzw. ein Kabelende vorgesehen. Zwei Drähte im gleichen Anschluss müssen mit einem Zweileiter-Kabelende angebracht werden, damit sie sich nicht lösen können.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG AUFGRUND LOCKERER VERDRAHTUNG

Sie dürfen nur jeweils einen Draht pro Verbinder auf der Klemmenleiste ohne ein doppeltes Drahtkabelende verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

Klemmenblock

Das Anstecken einer Klemmenleiste an ein falsches Elektronikmodul kann zur Gefahr eines elektrischen Schlages oder zu unbeabsichtigtem Betrieb der Anwendung und/oder Schäden am Elektronikmodul führen.

⚠ GEFAHR

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS ODER ELEKTRISCHER SCHLAG

Stellen Sie sicher, dass die Klemmenleisten an der angegebenen Stelle angeschlossen werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

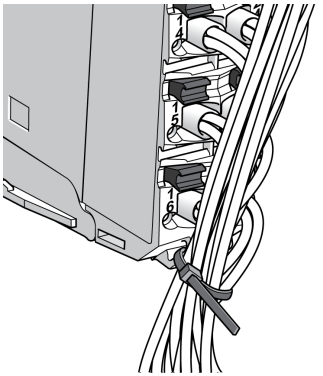
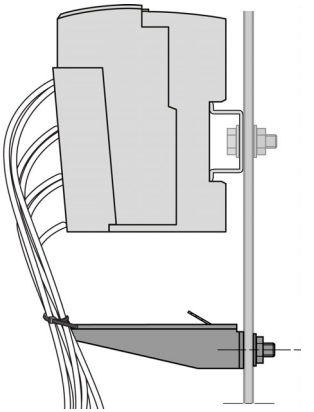
HINWEIS: Um ein falsches Anschließen einer Klemmenleiste zu verhindern, codieren und beschriften Sie alle Klemmenleisten und Elektronikmodule klar und eindeutig entsprechen der Anweisungen in Codieren des TM5-Systems *(siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

Zugentlastung mit Kabelbinder

Es gibt zwei Methoden zur Zugentlasung von Kabeln:

- Die Klemmenblöcke *(siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)* haben Schlitze zur Anbringung von Kabelbindern. Durch diesen Schlitz können Kabel und Drähte mit einem Kabelbinder fixiert werden, um die mechanische Spannung zwischen diesen und den Anschlüssen an der Klemmenleiste zu verringern.
- Nach dem Erden des TM5-System über die TM2XMTGB Erdungsplatte *(siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)* können Drähte gebündelt und zur Zugentlastung mit Kabelbindern an den Laschen der Erdungsklappe fixiert werden.

Die folgenden Tabelle gibt Informationen zur Größe des Kabelbinders und zeigt die beiden Methoden zur Zugentlasung der Kabel:

Kabelbindergröße	**Klemmenblock**	**TM2XMTGB Erdungsplatte**
Stärke	1,2 mm (0,05 Zoll) max.	1,2 mm (0,05 Zoll)
Breite	4 mm (0,16 Zoll) max.	2,5...3 mm (0,1...0,12 Zoll)
Montage-abbildung		

Umgebungskenndaten

Einführung

Im Folgenden werden die systemweiten Umgebungsanforderungen und -kenndaten für das TM5-System beschrieben.

Die allgemeinen Umgebungskenndaten sind allen TM5-System-Komponenten gemein.

Gehäuseanforderungen

Die TM5-Komponenten wurden als industrielle Geräte der Zone B, Klasse A gemäß der IEC/CISPR-Publikation 11 entwickelt. Bei einem Betrieb in anderen als den in der Norm angegebenen Umgebungen kann die elektromagnetische Kompatibilität aufgrund geleiteter und/oder abgestrahlter Störungen unter Umständen nicht mehr gewährleistet werden.

Alle TM5-Komponenten entsprechen den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft (EG) für offene Geräte gemäß der Definition in EN61131-2. Sie müssen in einem Gehäuse untergebracht werden, das für spezifische Umgebungsbedingungen und zur Vermeidung der Möglichkeiten einer unbeabsichtigten Kontakts mit gefährlichen Spannungen entwickelt wurde. Zur Verbesserung der Immunität des Moduls TM5 gegenüber elektromagnetischen Störungen empfiehlt sich die Verwendung eines Gehäuses aus Metall. Das Gehäuse sollte mit einem Sicherungsmechanismus ausgestattet sein, um einen unbefugten Zugriff zu vermeiden.

Umgebungskenndaten

Die Geräte entsprechen den Zertifizierungen UL, CSA, GOST-R und c-Tick sowie den Anforderungen der EG (siehe folgende Tabelle). Die Geräte sind für eine Verwendung in industriellen Umgebungen mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Umgebungskenndaten:

Merkmal	Spezifikation
Dieses Produkt ist mit der europäischen Richtlinie RoHS und den chinesischen RoHS-Vorschriften kompatibel.	
Standard	IEC61131-2 ed. 3 2007
Zertifizierungsstellen	UL 508 CSA 22.2 No. 142-M1987 CSA 22.2 No. 213-M1987

Merkmal	Spezifikation	
Umgebungstemperatur	Horizontaler Einbau	-10 bis 60 °C (14 bis 140 °F)[1, 2]
	Vertikaler Einbau	-10 bis 50 °C (14 bis 122 °F)[2]
Lagertemperatur		-40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit		5 - 95 % (nicht kondensierend)
Verschmitzungsgrad	IEC60664	2
Schutzart	IEC61131-2	IP20
Korrosionsbeständigkeit		Nein
Betriebshöhe		0 bis 2000 m (0 bis 6,560 ft.)
Lagerhöhe		0 bis 3000 m (0 bis 9,842 ft.)
Vibrationsfestigkeit	Installation auf DIN-Montageschiene	3,5 mm (0,138 Zoll) feste Amplitude von 5 bis 8,4 Hz 9,8 m/s^2 (1 g_n) unveränderliche Beschleunigung von 8,4 bis 150 Hz
Mechanische Stoßfestigkeit		147 m/s^2 (15 g_n) bei einer Dauer von 11 ms
Verbindungstyp		Abnehmbare Federklemmenleiste
Steckverbindungshaltbarkeit (Ein-/Aussteckvorgänge)		50

Hinweis:
1 Für einige Geräte bestehen Einschränkungen der Betriebstemperatur, die eine Leistungsminderung zwischen 55 °C und 60 °C (131 °F und 140 °F) erfordern. Darüber hinaus können weitere Einschränkungen bestehen. Weitere Informationen finden Sie unter den spezifischen technischen Daten.
2 Zur Konformität mit Umgebungsspezifikationen der Klasse I, Div. 2 dürfen diese Geräte nicht an Standorten mit Umgebungstemperaturen unter 0 °C (32° F) betrieben werden.

Störempfindlichkeit

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten der TM5-System zur Störempfindlichkeit:

Merkmal	Spezifikation	Bereich
Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (Luftentladung) 4 kV (Kontaktentladung)
Elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 MHz bis 2 GHz) 1 V/m (2 bis 2,7 GHz)
Störimpuls	IEC/EN 61000-4-4	Stromleitungen: 2 kV E/A: 1 kV Geschirmtes Kabel: 1 kV Wiederholungsrate: 5 und 100 kHz

Merkmal	Spezifikation	Bereich
Störfestigkeit 24-VDC-Stromkreis	IEC/EN 61000-4-5	1 kV im Gleichtaktmodus 0,5 kV im Gegentaktmodus
Störfestigkeit 230-VAC-Stromkreis		2 kV im Gleichtaktmodus 1 kV im Gegentaktmodus
Störfestigkeit gegen Störgrößen, induziert durch hochfrequente elektromagnetische Felder	IEC/EN 61000-4-6	10 V_{eff} (0,15 bis 80 MHz)
Geleitete Emission	EN 55011 (IEC/CISPR11)	150 bis 500 kHz, Quasi-Spitzenwert 79 dBµV
		500 kHz bis 30 MHz, Quasi-Spitzenwert 73 dBµV
Abgestrahlte Emission	EN 55011 (IEC/CISPR11)	30 bis 230 MHz, 10 m@40 dBµV/m
		230 MHz bis 1 GHz, 10 m@47 dBµV/m

Installationsrichtlinien

Installation

Die nachstehende Tabelle enthält Verweise auf weiterführende Dokumente mit Informationen zum Platzbedarf und Anweisungen zur Installation der Elektronikmodule und Zubehörteile:

Erforderliche Abstände	Hinsichtlich der Montagepositionen und der Mindestabstände hat die Montage der Elektronikmodule in Übereinstimmung mit den für die Steuerungen definierten Regeln zu erfolgen. Siehe *Einfassung des TM5-Systems (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*. **HINWEIS:** Das TM5-System wurde für einen Betrieb zwischen - 10 °C *(14 °F)* und 55 °C *(131 °F)* ohne Leistungsminderung sowie bis zu 60°C *(140 °F)* mit einigen Sonderregeln und einer Leistungsherabsetzung für bestimmte Produkte konzipiert.
Installation der Elektronikmodule	Siehe: ● *TM5-Zuordnungstabelle (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)* ● *Erweiterung des TM5-Systems (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*
Installation der Zubehörteile	Siehe *Installation der Zubehörteile (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Hot Swapping der Elektronikmodule

Definition

Hot Swapping ist die Fähigkeit, ein E/A-Elektronikmodul aus seinem Bus-Grundträger zu entnehmen und durch ein identisches Elektronikmodul zu ersetzen, während das TM5-System mit Spannung versorgt wird - und das ohne Unterbrechung des normalen Betriebs der Steuerung. Wenn das Elektronikmodul wieder in seinen Bus-Grundträger eingesetzt oder durch ein anderes Elektronikmodul mit derselben Modellnummer ersetzt wird, nimmt das Modul seinen Betrieb wieder auf.

Hinweise zum Hot Swapping

Vor der Durchführung eines Hot Swapping-Vorgangs muss sichergestellt werden, dass das Elektronikmodul einen geeigneten Typ für Hot Swapping *(siehe Seite 30)* aufweist.

Wenn ein E/A-Modul bei angelegter Spannung entfernt oder eingesetzt werden muss, fügen Sie das Elektronikmodul von Hand ein. Verwenden Sie keine Werkzeuge, um Module bei laufendem Betrieb auszutauschen, da ggf. gefährliche Spannungen anliegen. Entfernen Sie außerdem alle Befestigungsklammern sowie die Klemmenleiste, bevor Sie das Elektronikmodul vom Bus-Grundträger abnehmen. Hot Swapping ist nur für das Auswechseln identischer Elektronikmodule zulässig.

⚠ GEFAHR

EXPLOSION ODER GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGES

- Führen Sie einen Austausch bei laufendem Betrieb nur an Standorten aus, von denen bekannt, dass sie Ex-frei sind.
- Verwenden Sie ausschließlich Ihre Hände.
- Verwenden Sie keine Metallwerkzeuge.
- Trennen Sie keine Drähte von der Klemmenleiste.
- Tauschen Sie ein Elektronikmodul nur durch ein Modul mit genau der gleichen Referenz aus.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

HINWEIS: Nur das Elektronikmodul kann bei laufendem Betrieb ausgewechselt werden. Versuchen Sie nicht, die Buseinheit oder mit der Buseinheit integrierte elektronische Module wie Kompakt-E/A-Module im Hot-Swap-Betrieb zu fahren.

Ihnen müssen die Folgen eines Hot Swappings bestimmter Module bekannt sein und Sie müssen diese bereits im Vorfeld berücksichtigen. So kann das Hot Swapping von Modulen, die andere Module mit Spannung versorgen, konkrete Folgen für Ihre Maschine oder den Prozess mit sich bringen. Spannungsverteilungsmodule, Schnittstellen-Spannungsverteilungsmodule, gemeinsame Verteilermodule, Feldbus-Schnittstellenmodule und Empfänger- und Sendermodule versorgen andere elektronische Module mit Strom oder Kommunikationssignalen. Durch die Trennung des Anschlusses dieser Module wird die Spannungsversorgung bzw. Kommunikation für die jeweils abhängigen Module unterbrochen.

Bestimmte Stromverteilermodule (PDM) z. B. versorgen sowohl den TM5-Leistungsbus als auch das 24-VDC-E/A-Leistungssegment mit Spannung. Es kann vorkommen, dass ein PDM aufgrund eines ausgefallenen Dienstes ausgewechselt werden muss. In diesem Fall würde ein Hot Swapping des PDM ebenfalls den nach wie vor funktionsfähigen Dienst außer Betrieb setzen und die Spannungsversorgung für die vom betroffenen Dienst abhängigen Module unterbrechen.

Eine E/A-Konfiguration in Verbindung mit gemeinsamen Verteilermodulen bedarf ganz besonderer Sorgfalt, wenn die Verdrahtung besonders kurze Drähte aufweist. Eventuell muss für das Hot Swapping eines ausgefallenen Elektronikmoduls der Anschluss des für das Modul zuständige gemeinsame Verteilermodul getrennt werden. Darüber hinaus ist das betroffene gemeinsame Verteilermodul unter Umständen auch mit anderen Modulen oder Geräten als demjenigen Modul verbunden, für das der Hot Swapping-Vorgang durchgeführt werden soll. Durch die Trennung des gemeinsamen Verteilermoduls würde in diesem Fall zwangsläufig auch die Versorgung der unbeschädigten Module und/oder Geräte getrennt. Stellen Sie sicher, dass Ihnen alle E/A-Scheiben oder Geräte bekannt sind, die mit dem gemeinsamen Verteilermodul verbunden sind, und dass Sie sich der Folgen einer Trennung des Verteilermoduls auf Ihre Maschine oder auf den Prozess bewusst sind, bevor Sie das Hot Swapping durchführen.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Konzeption von Steuerungsstrategien müssen mögliche Störungen auf den Steuerungspfaden berücksichtigt werden, und bei bestimmten kritischen Steuerungsfunktionen ist dafür zu sorgen, dass während und nach einem Pfadfehler ein sicherer Zustand erreicht wird. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp, Stromausfall und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerpfade können Kommunikationsverbindungen umfassen. Dabei müssen die Auswirkungen unerwarteter Sendeverzögerungen und Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.
- Sämtliche Unfallverhütungsvorschriften und lokalen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.[1]
- Jede Implementierung des Geräts muss individuell und sorgfältig auf einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

[1] Weitere Informationen finden Sie in den aktuellen Versionen von NEMA ICS 1.1 „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ sowie von NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems“ oder den entsprechenden, vor Ort geltenden Vorschriften.

HINWEIS: Ihnen müssen die Folgen eines Hot Swappings aller Module und verbundenen Geräte im Hinblick auf Ihre Maschine und den Prozess im Detail bekannt sein.

Module ohne globale Hot Swapping-Fähigkeit

Folgende Elektronikmodulen können nicht unter allen Bedingungen bei laufendem Betrieb ausgetauscht werden (Hot Swapping):

TM5	**Typ des Elektronikmoduls**	**Voraussetzungen für ein Hot Swapping**
Steuerung	PCI-Kommunikation	Für das Auswechseln des PCI-Kommunikationsmoduls muss die Anlage aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Steuerung das neue Modul erkennt.
	SPS-Stromverteilermodul	Diese Module können nicht entfernt werden.
	Integrierte E/A-Module	
Feldbus-Schnittstelle	CANopen-Schnittstellenmodul	Wie das CANopen-Schnittstellenmoduls ersetzt wird, hängt von der CANopen-Master-Architektur ab. Weitere Informationen finden Sie im CANopen Implementierungs-Handbuch und der Dokumentation zum CANopen-Master.
Kompakte E/A-Module	E/A-Module	Diese Module können nicht entfernt werden.

Allgemeine Übersicht über analoge TM5 E/A-Module

2

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Beschreibung	32
Physikalische Beschreibung	35

Allgemeine Beschreibung

Einführung

Nachstehend finden Sie eine Liste der verfügbaren elektronischen analogen Module:

- Elektronische analoge Eingangsmodule
- Elektronische analoge Temperatureingangsmodule
- Elektronische analoge Ausgangsmodule

Die elektronischen analogen TM5 E/A-Module müssen einer Busbasiseinheit und einer Klemmenleiste zugordnet werden. Alle Kanäle auf einem elektronischen analogen Modul verfügen über eine Status-LED.

Merkmale des elektronischen analogen Eingangsmoduls

Elektronische analoge Eingangsmodule konvertieren gemessene Werte (Spannung, Strom) in numerische Werte, die von der Steuerung verarbeitet werden können.

Alle Kanäle in einem elektronischen Modul können sowohl Strom- als auch Spannungssignale konvertieren. Für die verschiedenen Signale gibt es unterschiedliche Verbindungspunkte auf der Klemmenleiste. Da Strom und Spannung unterschiedliche Anpassungswerte erfordern, muss der gewünschte Eingangssignaltyp konfiguriert werden:

- -10 bis +10 VDC Spannungssignal (Standard)
- 0 bis 20 mA Stromsignal
- 4 bis 20 mA Stromsignal

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der elektronischen analogen Eingangsmodule:

Referenz	**Anzahl Kanäle**	**Auflösung Digitalwandler**	**Spannung/Strom**
TM5SAI2L *(siehe Seite 43)*	2	12 Bit + Vorzeichen 12 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA/4 bis 20 mA
TM5SAI4L *(siehe Seite 51)*	4	12 Bit + Vorzeichen 12 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA/4 bis 20 mA
TM5SAI2H *(siehe Seite 61)*	2	15 Bit + Vorzeichen 15 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA
TM5SAI4H *(siehe Seite 70)*	4	15 Bit + Vorzeichen 15 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA

Merkmale des elektronischen analogen Temperaturmoduls

Die Temperaturmesswerte werden in numerische Werte konvertiert, die von der Steuerung mithilfe elektronischer Temperaturmodule verarbeitet werden können. Bei der Temperaturmessung gibt das elektronische Temperaturmodul die gemessenen Werte in 0,1°C-Schritten aus.

Ein Schrittwert von 0,1°C *(0.18°F)* wird standardmäßig von allen elektronischen Temperaturmodulen unterstützt.

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der elektronischen analogen Temperatureingangsmodule:

Referenz	Anzahl Kanäle	Auflösung Digitalwandler	Sondentyp
TM5SAI2PH *(siehe Seite 81)*	2	16 Bit	PT100/1000
TM5SAI4PH *(siehe Seite 89)*	4	16 Bit	PT100/1000
TM5SAI2TH *(siehe Seite 99)*	2	16 Bit	Thermoelement J, K, N, S
TM5SAI6TH *(siehe Seite 108)*	6	16 Bit	Thermoelement J, K, N, S

Merkmale des elektronischen Dehnungsmesser-Analogeingangsmoduls

Das TM5SEAISG ist ein Analogmodul, das die Umwandlung der Ausgabe eines 4- oder 6-drähtigen Vollbrücken-Dehnungsmessers in einen numerischen Wert ermöglicht.

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale des elektronischen Dehnungsmesser-Analogeingangsmoduls:

Referenz	Anzahl Kanäle	Auflösung Digitalwandler	Sensortyp
TM5SEAISG *(siehe Seite 118)*	1	24 Bit	Vollbrücken-Dehnungsmesser

Merkmale des elektronischen analogen Ausgangsmoduls

Das elektronische analoge Ausgangsmodul konvertiert steuerungsinterne numerische Werte in Spannungen oder Ströme.

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der elektronischen analogen Ausgangsmodule:

Referenz	**Anzahl Kanäle**	**Auflösung Digitalwandler**	**Spannung/Strom**
TM5SAO2L *(siehe Seite 131)*	2	12 Bit + Vorzeichen 12 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA
TM5SAO4L *(siehe Seite 138)*	4	12 Bit + Vorzeichen 12 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA
TM5SAO2H *(siehe Seite 148)*	2	15 Bit + Vorzeichen 15 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA
TM5SAO4H *(siehe Seite 155)*	4	15 Bit + Vorzeichen 15 Bit	-10 bis +10 VDC 0 bis 20 mA

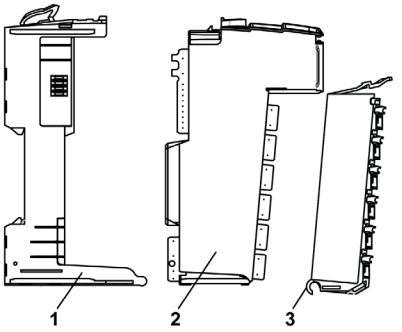
Physikalische Beschreibung

Einführung

Jede Halbleiterscheibe setzt sich aus 3 Elementen zusammen: Bus-Grundträger, Elektronikmodul und Klemmenleiste.

Elemente

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Elemente einer Halbleiterscheibe:



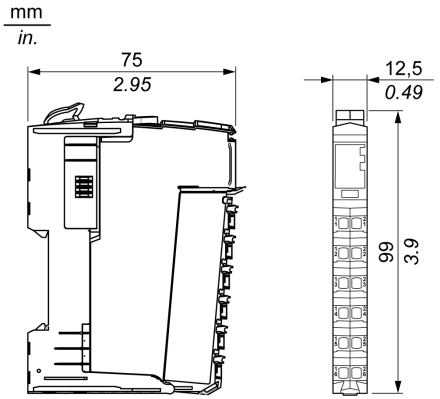
1. Bus-Grundträger
2. Elektronikmodul
3. Klemmenleiste

Nach der Montage bilden die drei Komponenten eine komplette Einheit mit umfassender Festigkeit gegenüber Vibrationen und elektrostatischen Entladungen.

HINWEIS
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG • Berühren Sie niemals die Kontakte des Elektronikmoduls. • Der Steckverbinder ist während des normalen Betriebs stets in seiner Position zu belassen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

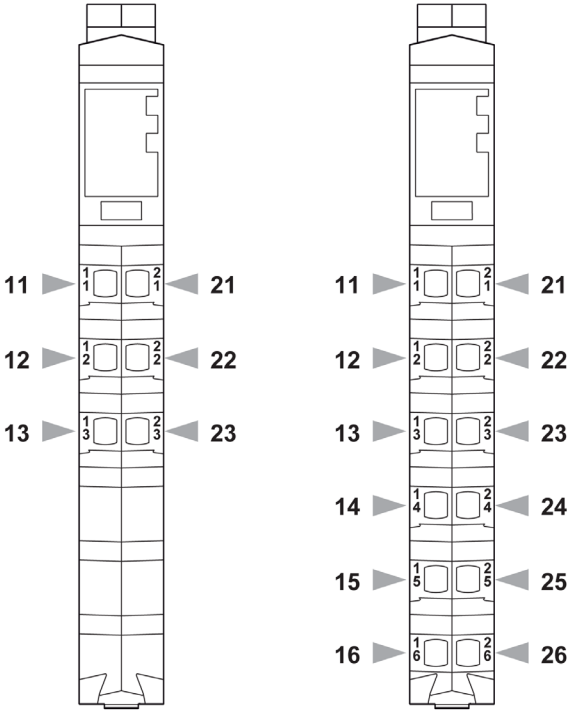
Platzbedarf

Die folgende Abbildung zeigt die Abmessungen einer Halbleiterscheibe:



Pin-Belegung

Die nachstehende Abbildung zeigt die Pin-Belegung der 6-poligen und 12-poligen Klemmenleiste:



Zubehör

Siehe *Installation von Zubehör (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

Kennzeichnung

Siehe *Kennzeichnung für das* TM5-System *(siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

TM5 System elektronische analoge Eingangsmodule

II

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	TM5SAI•L Analoges elektronisches 12-Bit-Eingangsmodul	41
4	TM5SAI•H Analoges elektronisches 16-Bit-Eingangsmodul	59
5	TM5SAI•PH Analoges elektronisches 16-Bit-Temperatureingangsmodul PT100/PT1000	79
6	TM5SAI•TH Analoges elektronisches 16-Bit-Temperatureingangsmodul Thermoelement J/K/N/S	97
7	Elektronisches Dehnungsmesser-Analogeingangsmodul TM5SEAISG	117

TM5SAI•L Analoges elektronisches 12-Bit-Eingangsmodul

3

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	TM5SAI2L Elektronikmodul 2AI ±10 V/0-20 mA/4-20 mA, 12 Bits	42
3.2	TM5SAI4L Elektronikmodul 4AI ±10 V/0-20 mA/4-20 mA, 12 Bits	50

3.1 TM5SAI2L Elektronikmodul 2AI ±10 V/0-20 mA/4-20 mA, 12 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI2L Überblick	43
Kenndaten des Moduls TM5SAI2L	45
TM5SAI2L Verdrahtungsschema	48

TM5SAI2L Überblick

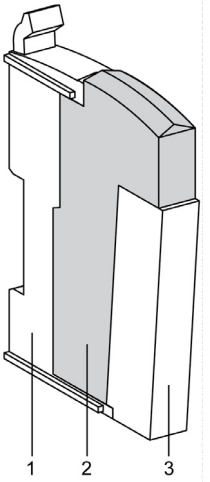
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAI2L aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Signaltyp	Spannung	Strom
Eingangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA/4 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAI2L:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI2L zugeordnete Busbasiseinheit:

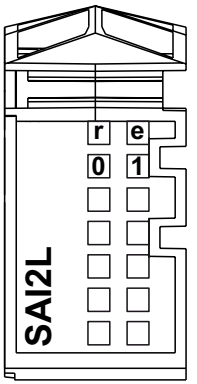
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI2L	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB06 oder TM5ACTB12	Klemmenleiste, 6-polig Klemmenleiste, 12-polig	Weiß Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI2L:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI2L:

Anzeige-LED	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Zweifaches Blinken	Erkannter Systemfehler: • Zykluszeitüberschreitung • Erkannter Synchronisierungsfehler
0-1	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI2L

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAI2L**.

Siehe auch Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI2L:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	33 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 0,81 W
Gewicht	25 g
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7070 dez.

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI2L aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA/4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz	Min. 20 MΩ	-
Lastimpedanz	-	Max. 400 Ω
Abtastzeit	300 µs für alle Eingänge ohne Filterung 1 ms für alle Eingänge mit Filterung	
Eingangstyp	Differenzial	
Konvertierungsmodus	Aufeinanderfolgende annähernde Register	
Eingangsfilter	Tiefpass der 3. Ordnung / Grenzfrequenz 1 kHz	
Eingangstoleranz - max. Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,08 % der Messung	< 0,08 % der Messung
Eingangstoleranz - Temperaturdrift	0,006% / °C der Messung	0,009 % / °C der Messung
Eingangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,025% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,05 % des Skalenendwerts (20 mA)
Digitale Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit
Auflösungswert	2,441 mV	4,883 µA
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 70 dB
	50 Hz	Min. 70 dB
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen	Min. 70 dB	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht isoliert	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis [1].	
Zulässiges Eingangssignal	Max. ± 30 VDC	Max. ± 50 mA

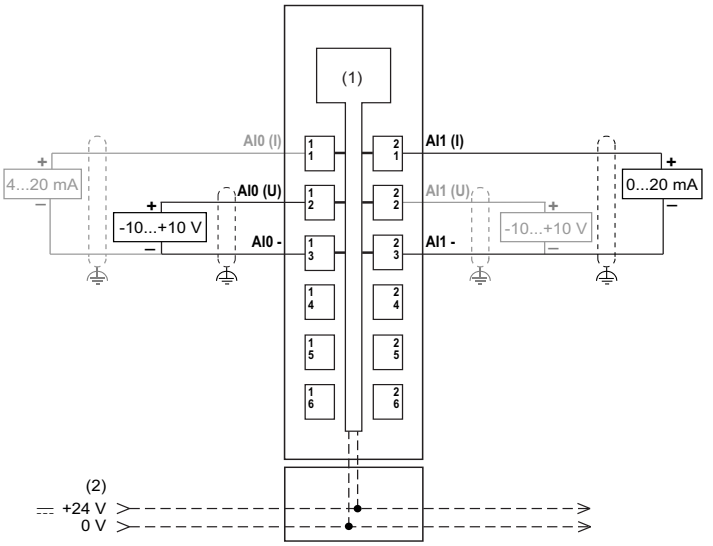
Kenndaten der Eingänge	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsschutz	Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 VDC Netzspannung	
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen	Max. ± 12 VDC	

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI2L Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI2L:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(I): Strom
(U): Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie den analogen Modulkanal beispielsweise physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in SoMachine für ein Stromsignal konfigurieren, kann das Analogmodul dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung des Moduls mit der Softwarekonfiguration für das Modul kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

3.2 TM5SAI4L Elektronikmodul 4AI ±10 V/0-20 mA/4-20 mA, 12 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI4L Überblick	51
Kenndaten des Moduls TM5SAI4L	53
TM5SAI4L Verdrahtungsschema	56

TM5SAI4L **Überblick**

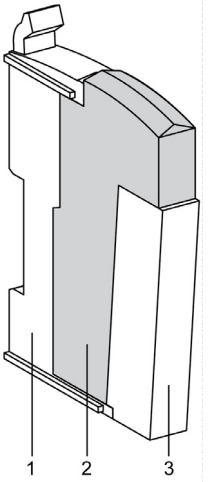
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAI4L aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Signaltyp	Spannung	Strom
Eingangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA/4 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Element mit einem TM5SAI4L:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI4L zugeordnete Busbasis:

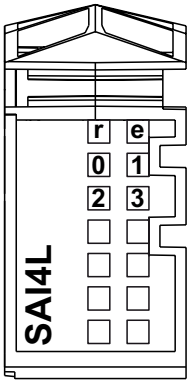
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI4L	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI4L:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI4L:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Zweifaches Blinken	Erkannter Systemfehler: ● Zykluszeitüberschreitung ● Erkannter Synchronisierungsfehler
0-3	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI4L

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI4L.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI4L:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	46 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,11 W
Gewicht	25 g (0,9 oz)
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7082 dez.

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI4L aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA/4 bis 20 mA
Eingangsimpedanz	Min. 20 MΩ	-
Lastimpedanz	-	Max. 400 Ω
Abtastzeit	400 µs für alle Eingänge ohne Filterung 1 ms für alle Eingänge mit Filterung	
Eingangstyp	Differenzial	
Konvertierungsmodus	Aufeinanderfolgende annähernde Register	
Eingangsfilter	Tiefpass der 3. Ordnung / Grenzfrequenz 1 kHz	
Eingangstoleranz - max. Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,08% der Messung	< 0,08% der Messung
Eingangstoleranz - Temperaturdrift	0,006% / °C der Messung	0,009% / °C der Messung
Eingangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,025% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,05% vom Skalenendwert (20 mA)
Digitale Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit
Auflösungswert	2,441 mV	4,883 µA
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 70 dB
	50 Hz	Min. 70 dB
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen	Min. 70 dB	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht potenzialgetrennt	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis [1].	
Zulässiges Eingangssignal	Max. ± 30 VDC	Max. ± 50 mA

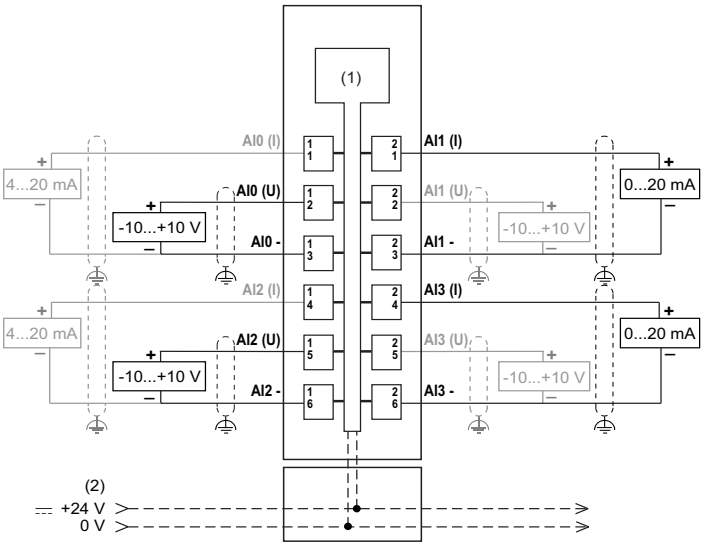
Kenndaten der Eingänge	Spannungseingang	Stromeingang
Eingangsschutz	Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 VDC Netzspannung	
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen	Max. ± 12 VDC	

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI4L Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI4L:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(I): Strom
(U): Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie den analogen Modulkanal beispielsweise physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in SoMachine für ein Stromsignal konfigurieren, kann das Analogmodul dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung des Moduls mit der Softwarekonfiguration für das Modul kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

TM5SAI•H Analoges elektronisches 16-Bit-Eingangsmodul

4

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
4.1	TM5SAI2H Elektronikmodul 2AI ±10 V/0-20 mA, 16 Bits	60
4.2	TM5SAI4H Elektronikmodul 4AI ±10 V/0-20 mA, 16 Bits	69

4.1 TM5SAI2H Elektronikmodul 2AI ±10 V/0-20 mA, 16 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI2H Überblick	61
Kenndaten des Moduls TM5SAI2H	63
TM5SAI2H Verdrahtungsschema	66

TM5SAI2H Überblick

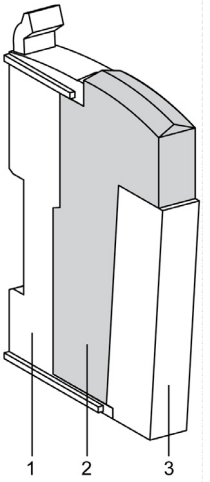
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAI2H aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Signaltyp	Spannung	Strom
Eingangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA
Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Element mit einem TM5SAI2H:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI2H zugeordnete Busbasis:

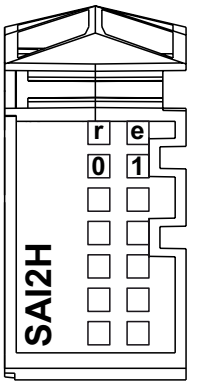
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI2H	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB06 oder TM5ACTB12	Klemmenleiste, 6-polig Klemmenleiste, 12-polig	Weiß Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI2H:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI2H:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Zweifaches Blinken	Erkannter Systemfehler: • Zykluszeitüberschreitung • Erkannter Synchronisierungsfehler
0-1	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI2H

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAI2H**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI2H:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
24 VDC E/A-Segment Stromaufnahme	50 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,21 W
Gewicht	25 g (0,9 oz)
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7072 dez.

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI2H aufgeführt:

Kenndaten des Eingangs	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA
Eingangsimpedanz	Min. 20 MΩ	-
Lastimpedanz	-	Max. 400 Ω
Abtastzeit	50 µs für alle Eingänge	
Eingangstyp	Differenzial	
Konvertierungsmodus	Aufeinanderfolgende annähernde Register	
Eingangsfilter	Tiefpass der 3. Ordnung / Grenzfrequenz 10 kHz	
Eingangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,08% der Messung	
Eingangstoleranz - Temperaturdrift	0,01% / °C der Messung	
Eingangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,01% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,015% vom Skalenendwert (20 mA)
Digitale Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit
Auflösungswert	305,176 µV	610,352 nA
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 70 dB
	50 Hz	Min. 70 dB
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen	Min. 70 dB	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht potenzialgetrennt	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis [1].	
Zulässiges Eingangssignal	Max. ± 30 VDC	Max. ± 50 mA

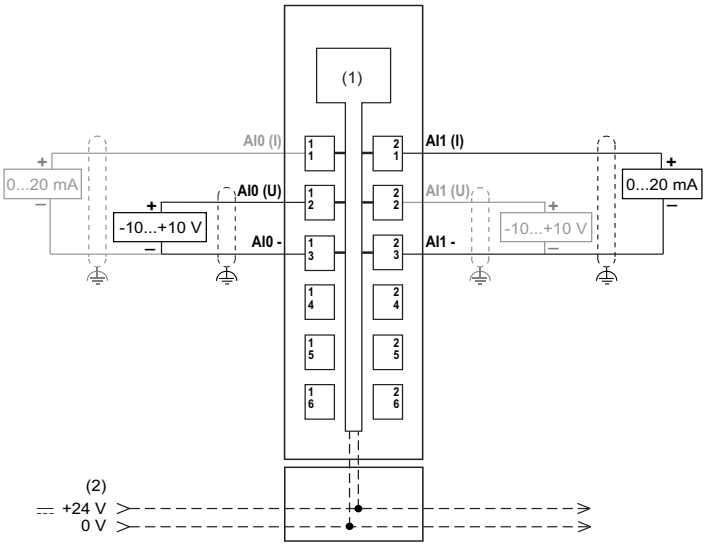
Kenndaten des Eingangs	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsschutz	Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 VDC Netzspannung	
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen	Max. ± 12 VDC	

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI2H Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI2H:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(I): Strom
(U): Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie den analogen Modulkanal beispielsweise physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in SoMachine für ein Stromsignal konfigurieren, kann das Analogmodul dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung des Moduls mit der Softwarekonfiguration für das Modul kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Bedingungen für die Installation

Stellen Sie die analogen 16-Bit-Eingangsmodule nicht nebeneinander auf, da dies zu elektromagnetischen Interferenzen und einem unbeabsichtigten Gerätebetrieb führen kann. Ferner können auch andere Gerätetypen ähnliche elektromagnetische Interferenzen bewirken, die zu einer Beeinträchtigung der Genauigkeit bei der Konvertierung führen. In der physischen Konfiguration reicht ein einzelnes, nicht störendes Scheibenelement, um diese Art der Interferenz zu verhindern. Trennen Sie die analogen 16-Bit-Module sowohl voneinander und als auch von den folgenden Geräten:

- Busempfänger vom Typ TM5SBER2
- Spannungsverteilungsmodule vom Typ TM5SPS2 und TM5SPS2F
- TM258•••- und LMC058••• -Steuerungen

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie die analogen 16 Bit-Eingangsmodule nicht nebeneinander auf.
- Stellen Sie die analogen 16 Bit-Eingangsmodule nicht direkt neben Geräten auf, die elektromagnetische Interferenzen verursachen.
- Schieben Sie wenigstens ein nicht störendes Scheibenelement zwischen zwei analoge 16 Bit-Eingangsmodule und einem Gerät, das elektromagnetische Interferenzen verursacht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

4.2 TM5SAI4H Elektronikmodul 4AI ±10 V/0-20 mA, 16 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI4H Überblick	70
Kenndaten des Moduls TM5SAI4H	72
TM5SAI4H Verdrahtungsschema	75

TM5SAI4H Überblick

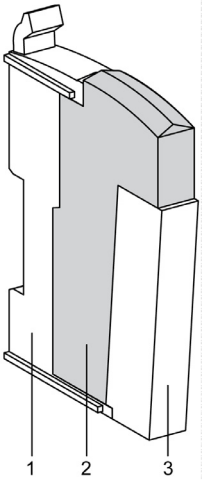
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAI4H aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Signaltyp	Spannung	Strom
Eingangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA
Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Element mit einem TM5SAI4H:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI4H zugeordnete Busbasis:

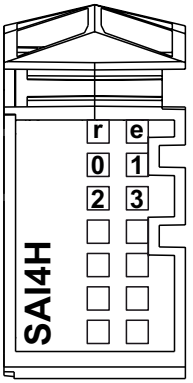
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI4H	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die LED-Anzeigen für das Modul TM5SAI4H:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI4H:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Zweifaches Blinken	Erkannter Systemfehler: ● Zykluszeitüberschreitung ● Erkannter Synchronisierungsfehler
0-3	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI4H

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAI4H**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI4H:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	63 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,51 W
Gewicht	25 g
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7073 dec

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI4H aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA
Eingangsimpedanz	Min. 20 MΩ	-
Lastimpedanz	-	Max. 400 Ω
Abtastzeit	50 µs für alle Eingänge	
Eingangstyp	Differenzial	
Konvertierungsmodus	Aufeinanderfolgende annähernde Register	
Eingangsfilter	Tiefpass der 3. Ordnung / Grenzfrequenz 10 kHz	
Eingangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,08 % der Messung	
Eingangstoleranz - Temperaturdrift	0,01% / °C der Messung	
Eingangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,01% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,015% des Skalenendwerts (20 mA)
Leistungsminderung *	Siehe Hinweis *	
Digitale Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit
Auflösungswert	305,176 µV	610,352 nA
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 70 dB
	50 Hz	Min. 70 dB
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen	Min. 70 dB	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht isoliert	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis 1.	
Zulässiges Eingangssignal	Max. ± 30 VDC	Max. ± 50 mA

* Hinweis: Diese elektronischen analogen Module unterliegen beim Betrieb Temperatureinschränkungen zwischen 55 und 60 °C. Wenn die Umgebungstemperatur Ihrer Anlage 55 °C (131 °F) überschreitet, sollten Sie die TM5SAI•H-Module nicht neben anderen Geräten installieren, die mehr als 1,15 W Wärme abgeben. Weitere Informationen finden Sie in *Einbau des TM5-Systems in Gehäuse (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

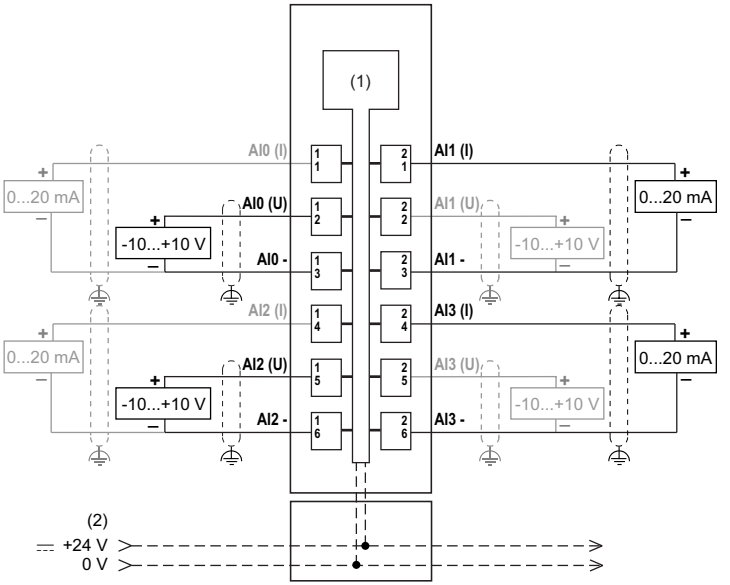
Kenndaten der Eingänge	**Spannungseingang**	**Stromeingang**
Eingangsschutz	Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 VDC Netzspannung	
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen	Max. ± 12 VDC	
* Hinweis: Diese elektronischen analogen Module unterliegen beim Betrieb Temperatureinschränkungen zwischen 55 und 60 °C. Wenn die Umgebungstemperatur Ihrer Anlage 55 °C (131 °F) überschreitet, sollten Sie die TM5SAI•H-Module nicht neben anderen Geräten installieren, die mehr als 1,15 W Wärme abgeben. Weitere Informationen finden Sie in *Einbau des TM5-Systems in Gehäuse (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.		

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI4H Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI4H:



1 Interne Elektronik
2 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
I Strom
U Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie den analogen Modulkanal beispielsweise physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in SoMachine für ein Stromsignal konfigurieren, kann das Analogmodul dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung des Moduls mit der Softwarekonfiguration für das Modul kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Bedingungen für die Installation

Stellen Sie die analogen 16-Bit-Eingangsmodule nicht nebeneinander auf, da dies zu elektromagnetischen Interferenzen und einem unbeabsichtigten Gerätebetrieb führen kann. Ferner können auch andere Gerätetypen ähnliche elektromagnetische Interferenzen bewirken, die zu einer Beeinträchtigung der Genauigkeit bei der Konvertierung führen. In der physischen Konfiguration reicht ein einzelnes, nicht störendes Scheibenelement, um diese Art der Interferenz zu verhindern. Trennen Sie die analogen 16-Bit-Module sowohl voneinander und als auch von den folgenden Geräten:

- Busempfänger vom Typ TM5SBER2
- Spannungsverteilungsmodule vom Typ TM5SPS2 und TM5SPS2F
- TM258•••- and LMC058•••- Steuerungen:

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Stellen Sie die analogen 16 Bit-Eingangsmodule nicht nebeneinander auf.
- Stellen Sie die analogen 16 Bit-Eingangsmodule nicht direkt neben Geräten auf, die elektromagnetische Interferenzen verursachen.
- Schieben Sie wenigstens ein nicht störendes Scheibenelement zwischen zwei analoge 16 Bit-Eingangsmodule und einem Gerät, das elektromagnetische Interferenzen verursacht.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5SAI•PH Analoges elektronisches 16-Bit-Temperatur-eingangsmodul PT100/PT1000

5

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
5.1	TM5SAI2PH Elektronikmodul 2AI PT100/PT1000, 16 Bits	80
5.2	TM5SAI4PH Elektronikmodul 4AI PT100/PT1000, 16 Bits	88

5.1 TM5SAI2PH Elektronikmodul 2AI PT100/PT1000, 16 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI2PH Überblick	81
Kenndaten des Moduls TM5SAI2PH	83
TM5SAI2PH Verdrahtungsschema	85

TM5SAI2PH Überblick

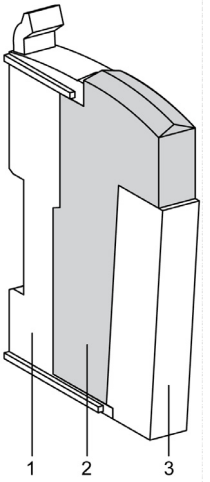
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAI2PH aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Messtyp	Temperatur	Widerstand
Eingangssensortyp	PT100 oder PT1000	-
Eingangsbereich	-200°C bis 850°C	0,1 Ω bis 4500 Ω / 0,05 Ω bis 2250 Ω
Lösung	16 Bit	

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAI2PH:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI2PH zugeordnete Busbasis:

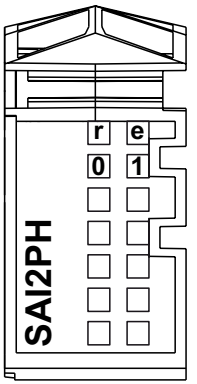
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Buseinheit mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI2PH	Elektronikmodul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB06 oder TM5ACTB12	Klemmenleiste, 6-polig Klemmenleiste, 12-polig	Weiß Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die LEDs des Moduls TM5SAI2PH:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs von TM5SAI2PH beschrieben:

LEDs	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Reset-Modus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normaler Betrieb
g	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Fehler erkannt oder Reset-Status
		Einzelnes Blinken	Fehler in einem E/A-Kanal
e+r	Rotes Dauerlicht / Einzelnes grünes Blinken		Ungültige Firmware
0-1	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Blinken	Überlauf, Unterlauf oder unterbrochene Verbindung
		Ein	Der Analog-/Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI2PH

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAI2PH**.

Siehe auch **Umgebungskenndaten** *(siehe Seite 23)*.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI2PH:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	46 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,11 W
Gewicht	25 g (0,9 oz)
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7078 dez.

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI2PH aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	
Eingangssensortyp	PT100/PT1000
Temperaturbereich am Eingang	PT100: -200 bis 850°C *(-328 bis 1562°F)* PT1000: -200 bis 850°C *(-328 bis 1562°F)*
Widerstandsmessbereich	1. Modus: 0,1 bis 4500 Ω 2. Modus: 0,05 bis 2250 Ω
Messstrom	250 µA ± 1,25%

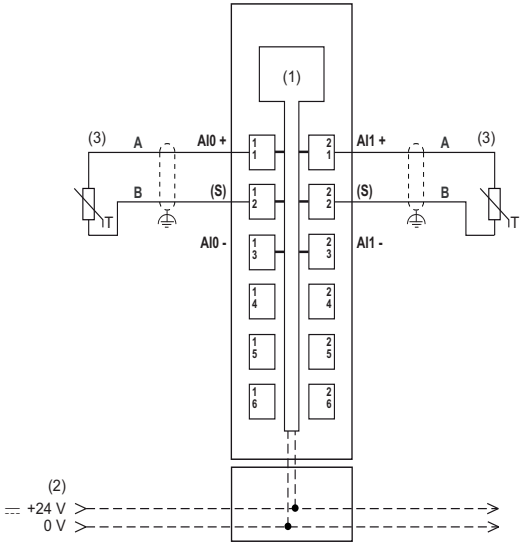
Kenndaten der Eingänge		
Abtastzeit		Vgl. Zykluszeit und E/A-Aktualisierungszeit *(siehe Modicon TM5, Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)*
Verdrahtungstyp		2-Draht- oder 3-Drahtverbindung, die von der Software für alle Eingänge konfiguriert wird
Konvertierungsmodus		Sigma/Delta-Typ
Eingangsfilter		Tiefpass der 1. Ordnung / Grenzfrequenz 500 Hz
Eingangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur		0,037% der Messung
Eingangstoleranz - Temperaturdrift		0,004% / °C der Messung
Eingangstoleranz - Nichtlinearität		0,0010% des gesamten Widerstandsbereichs
Digitale Auflösung		16 Bit
Auflösung Temperaturwert		PT1000: 0,1°C *(0,18°F)*
		PT100: 0,1°C *(0,18°F)*
Auflösung Widerstandswert		1. Modus: 0,1 Ω 2. Modus: 0,05 Ω
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 95 dB
	50 Hz	Min. 80 dB
Rauschwiderstand - Kabel		Geschirmtes Kabel erforderlich
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen		Min. 93 dB
Isolation zwischen Kanälen		Nicht potenzialgetrennt
Isolation zwischen Kanälen und Bus		Siehe Hinweis [1].
Zulässiges Eingangssignal		Max. ± 30 VDC
Eingangsschutz		Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 VDC Netzspannung
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen		Max. 2 VDC

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI2PH Verdrahtungsschema

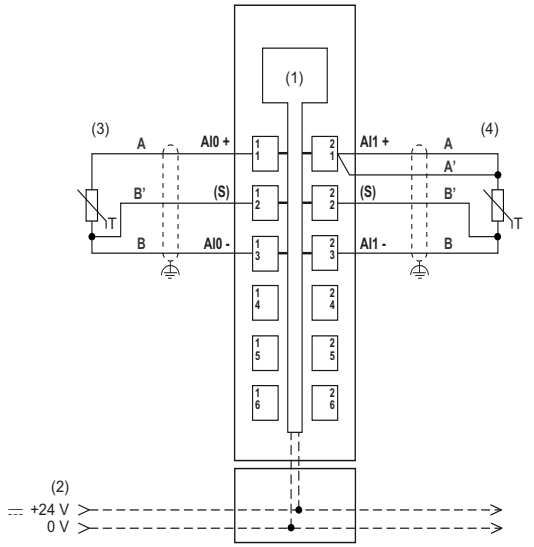
Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das 2-Draht-Verdrahtungsschema für TM5SAI2PH:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): 2-Draht-Sensor
(S): Sensor

Die nachstehende Abbildung zeigt das 3-Draht-Verdrahtungsschema für TM5SAI2PH:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): 3-Draht-Sensor
(4): 4-Draht-Sensor
(S): Sensor

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie den analogen Modulkanal beispielsweise physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in SoMachine für ein Stromsignal konfigurieren, kann das Analogmodul dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung des Moduls mit der Softwarekonfiguration für das Modul kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

5.2 TM5SAI4PH Elektronikmodul 4AI PT100/PT1000, 16 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI4PH Überblick	89
Kenndaten des Moduls TM5SAI4PH	91
TM5SAI4PH Verdrahtungsschema	93

TM5SAI4PH Überblick

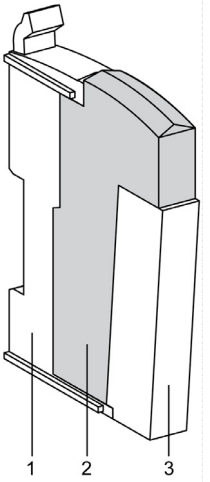
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAI4PH aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Messtyp	Temperatur	Widerstand
Eingangssensortyp	PT100 oder PT1000	-
Eingangsbereich	-200,0°C bis 850,0°C	0,1 Ω bis 4500,0 Ω / 0,05 Ω bis 2250,0 Ω
Auflösung	16 Bit	

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAI4PH:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI4PH zugeordnete Busbasis:

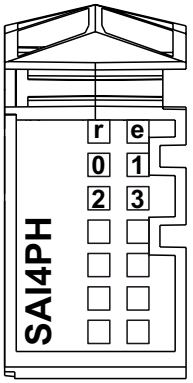
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI4PH	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI4PH:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI4PH:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Einzelnes Blinken	Fehler in einem E/A-Kanal
e+r	Rotes Dauerlicht / Einzelnes grünes Blinken		Ungültige Firmware
0-3	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Blinken	Überlauf, Unterlauf oder unterbrochene Verbindung
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI4PH

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAI4PH**.

Siehe auch **Umgebungskenndaten** *(siehe Seite 23)*.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI4PH:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 Vdc Angeschlossen am 24 Vdc E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
24 Vdc E/A-Segment Stromaufnahme	46 mA
TM5 Bus 5 Vdc Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	1,11 W max.
Gewicht	25 g (0,9 oz)
Id-Code für Firmware-Aktualisierung	7079 dec

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI4PH aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	
Eingangssensortyp	PT100/PT1000
Temperaturbereich am Eingang	PT100: -200 bis 850°C *(-328 bis 1562°F)* PT1000: -200 bis 850°C *(-328 bis 1562°F)*
Widerstandsmessbereich	1. Modus: 0,1 bis 4500 Ω 2. Modus: 0,05 bis 2250 Ω
Messstrom	250 µA ± 1,25%

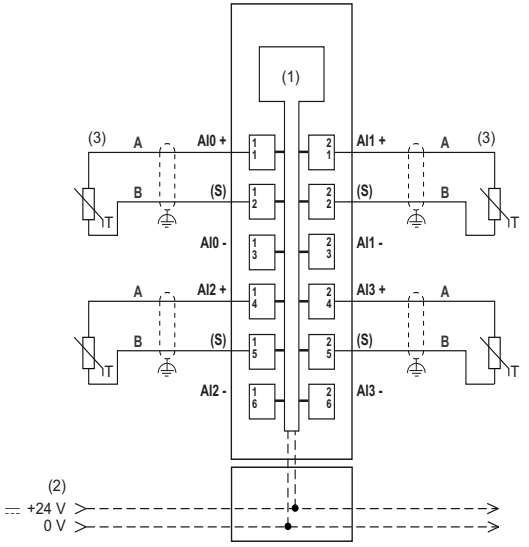
Kenndaten der Eingänge		
Abtastzeit		Vgl. Zykluszeit und E/A-Aktualisierungszeit *(siehe Modicon TM5, Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)*
Verdrahtungstyp		2-Draht- oder 3-Drahtverbindung, die von der Software für alle Eingänge konfiguriert wird
Konvertierungsmodus		Sigma/Delta-Typ
Eingangsfilter		Tiefpass der 1. Ordnung / Grenzfrequenz 500 Hz
Eingangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur		0,037% der Messung
Eingangstoleranz - Temperaturdrift		0,004% / °C der Messung
Eingangstoleranz - Nichtlinearität		0,001% des gesamten Widerstandsbereichs
Digitale Auflösung		16 Bit
Auflösung Temperaturwert		PT1000: 0,1°C *(0,18°F)*
		PT100: 0,1°C *(0,18°F)*
Auflösung Widerstandswert		1. Modus: 0,1 Ω 2. Modus: 0,05 Ω
Gleichtaktunterdrückung	DC	95 dB min.
	50 Hz	80 dB min.
Rauschwiderstand - Kabel		Geschirmtes Kabel erforderlich
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen		93 dB min.
Isolation zwischen Kanälen		Nicht potenzialgetrennt
Isolation zwischen Kanälen und Bus		Siehe Hinweis [1].
Zulässiges Eingangssignal		max. ± 30 Vdc
Eingangsschutz		Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 Vdc Netzspannung
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen		Max. 2 Vdc

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI4PH Verdrahtungsschema

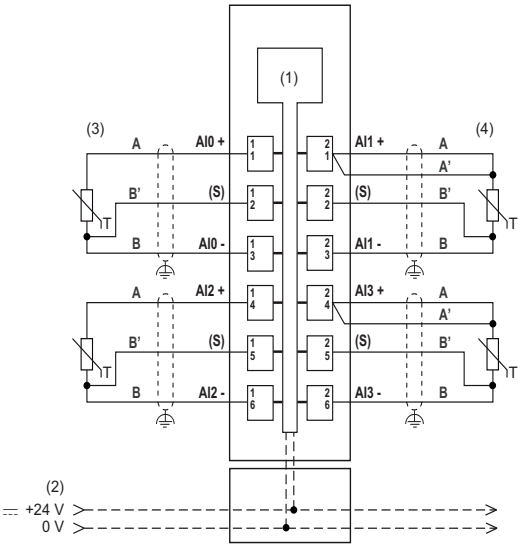
Verdrahtungsplan

Die nachstehende Abbildung zeigt das 2-Draht-Verdrahtungsschema für TM5SAI4PH:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): 2-Draht-Sensor
(S): Sensor

Die nachstehende Abbildung zeigt das 3- und 4-Draht-Verdrahtungsschema für TM5SAI4PH:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): 3-Draht-Sensor
(4): 4-Draht-Sensor
(S): Sensor

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Wenn Sie den analogen Modulkanal beispielsweise physisch für ein Spannungssignal verdrahtet haben und Sie den Kanal in SoMachine für ein Stromsignal konfigurieren, kann das Analogmodul dadurch beschädigt werden.

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

Vergewissern Sie sich, dass die physische Verdrahtung des Moduls mit der Softwarekonfiguration für das Modul kompatibel ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

TM5SAI•TH Analoges elektronisches 16-Bit-Temperatur-eingangsmodul Thermoelement J/K/N/S

6

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
6.1	TM5SAI2TH Elektronikmodul 2AI Thermoelement J/K/N/S, 16 Bit	98
6.2	TM5SAI6TH Elektronikmodul 6AI Thermoelement J/K/N/S, 16 Bit	107

6.1 TM5SAI2TH Elektronikmodul 2AI Thermoelement J/K/N/S, 16 Bit

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI2TH Überblick	99
Kenndaten des Moduls TM5SAI2TH	102
TM5SAI2TH Verdrahtungsschema	104

TM5SAI2TH Überblick

Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI2TH aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Messtyp	Temperatur	Spannung
Eingangssensortyp	J, K, N und S Thermoelementsensoren	
Eingangsbereich	Typ J: -210 bis 1200°C *(-346 bis 2192°F)* Typ K: -270 bis 1372°C *(-454 bis 2501°F)* Typ N: -270 bis 1300°C *(-454 bis 2372°F)* Typ S: -50 bis 1768°C *(-58 bis 3214°F)*	± 65,534 mV
Auflösung	16 Bit	

Thermoelement-Module werden jeweils für einen Thermoelement-Sensortyp als Einheit konfiguriert. Auf einem Modul können nicht verschiedene Thermoelement-Sensortypen kombiniert werden, da dies zu falschen Temperturmesswerten führen würde.

⚠ WARNUNG

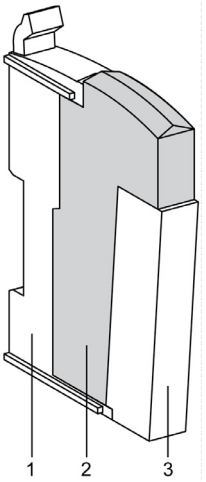
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Schließen Sie an ein Thermomodul nur Thermoelement-Sensoren desselben Typs an.
- Konfigurieren Sie das Modul auf den korrekten Thermoelement-Typ.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAI2TH:



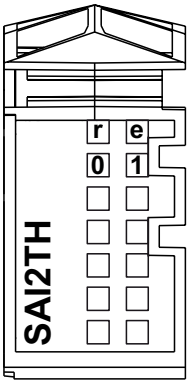
Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI2TH zugeordnete Busbasis:

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI2TH	Elektronisches Modul	Weiß
3	TM5ACTB06 oder TM5ACTB12	Klemmenleiste, 6-polig Klemmenleiste, 12-polig	Weiß Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI2TH:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI2TH:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Einzelnes Blinken	Fehler in einem E/A-Kanal
e+r	Rotes Dauerlicht / Einzelnes grünes Blinken		Ungültige Firmware
0-1	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Blinken	Überlauf, Unterlauf oder unterbrochene Verbindung
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI2TH

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAI2TH**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI2TH:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	30 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 0,73 W
Gewicht	25 g
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7080 dez.

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI2TH aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	
Eingangssensortyp	Thermoelement
Temperaturbereich am Eingang	Typ J: -210 bis 1200°C *(-346 bis 2192°F)* Typ K: -270 bis 1372°C *(-454 bis 2501°F)* Typ N: -270 bis 1300°C *(-454 bis 2372°F)* Typ S: -50 bis 1768°C *(-58 bis 3214°F)*
Eingangsspannungsbereich	±65,534 mV

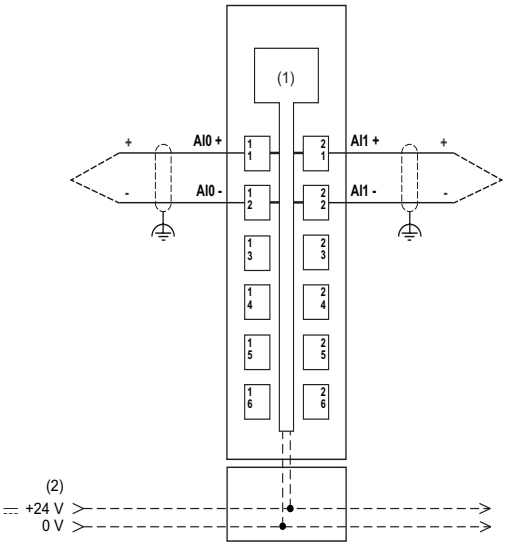
Kenndaten der Eingänge		
Abtastzeit		Vgl. Zykluszeit und E/A-Aktualisierungszeit *(siehe Modicon TM5, Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)*
Konvertierungsmodus		Sigma/Delta-Typ
Eingangsfilter		Tiefpass der 1. Ordnung / Grenzfrequenz 500 Hz
Eingangszeit		1 bis 66,7 ms konfigurierbar von Software
Eingangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur		Typ J: ± 0,10% der Messung Typ K: ± 0,11% der Messung Typ N: ± 0,11% der Messung Typ S: ± 0,17% der Messung
Eingangstoleranz - Temperaturdrift		0,01% / °C der Messung
Eingangstoleranz - Nichtlinearität		± 0,001% des gesamten Messbereichs
Eingangstoleranz - Temperaturkompensation an den Klemmen		± 5°C nach 10 Min.
Digitale Auflösung		16 Bit
Auflösung Temperaturwert		0,1°C *(0,18°F)*
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 70 dB
	50 Hz	Min. 70 dB
Rauschwiderstand - Kabel		Geschirmtes Kabel erforderlich
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen		Min. 70 dB
Isolation zwischen Kanälen		Nicht isoliert
Isolation zwischen Kanälen und Bus		Siehe Hinweis [1].
Zulässiges Eingangssignal		Max. ± 5 VDC
Eingangsschutz		Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24 VDC Netzspannung
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen		Max. ± 15 VDC

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI2TH Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI2TH:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Keramik-Heizelement mit integrierten Thermoelementen

Brummspannungseffekte verursachen u. U. Messfehler.

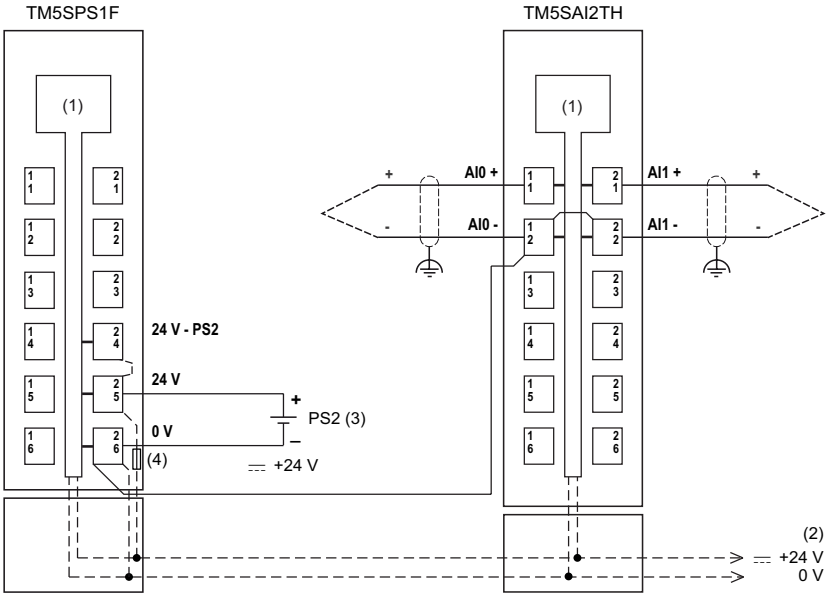
⚠ WARNUNG

BRUMMSPANNUNGEN KÖNNEN EINEN UNBEABSICHTIGTEN GERÄTEBETRIEB VERURSACHEN

Schließen Sie den negativen Eingang des Thermoelements an den negativen Eingang des Spannungsverteilungsmoduls (PDM) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI2TH mit einem PDM:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): PS2: Externe isolierte Stromversorgung 24 VDC
(4): Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

6.2 TM5SAI6TH Elektronikmodul 6AI Thermoelement J/K/N/S, 16 Bit

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAI6TH Überblick	108
Kenndaten des Moduls TM5SAI6TH	111
TM5SAI6TH Verdrahtungsschema	113

TM5SAI6TH Überblick

Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI6TH aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Eingangskanäle	6	
Messtyp	Temperatur	Spannung
Eingangssensortyp	J, K, N und S Thermoelementsensoren	
Eingangsbereich	Typ J: -210 bis 1200°C *(-346 bis 2192°F)* Typ K: -270 bis 1372°C *(-454 bis 2501°F)* Typ N: -270 bis 1300°C *(-454 bis 2372°F)* Typ S: -50 bis 1768°C *(-58 bis 3214°F)*	± 65,534 mV
Auflösung	16 Bit	

Thermoelement-Module werden jeweils für einen Thermoelement-Sensortyp als Einheit konfiguriert. Auf einem Modul können nicht verschiedene Thermoelement-Sensortypen kombiniert werden, da dies zu falschen Temperturmesswerten führen würde.

⚠ WARNUNG

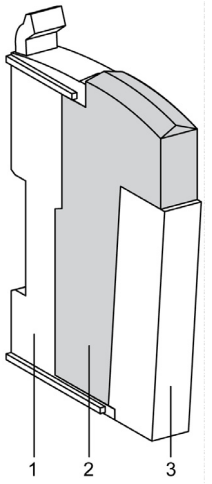
UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Schließen Sie an ein Thermomodul nur Thermoelement-Sensoren desselben Typs an.
- Konfigurieren Sie das Modul auf den korrekten Thermoelement-Typ.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAI6TH:



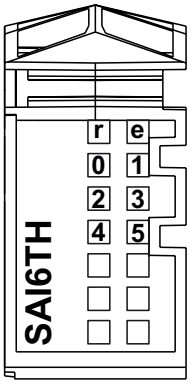
Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAI6TH zugeordnete Busbasis:

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAI6TH	Elektronisches Modul	Weiß
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI6TH:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAI6TH:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
		Einzelnes Blinken	Fehler in einem E/A-Kanal
e+r	Rotes Dauerlicht / Einzelnes grünes Blinken		Ungültige Firmware
0-5	Grün	Aus	Kanal nicht konfiguriert
		Blinken	Überlauf, Unterlauf oder unterbrochene Verbindung
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SAI6TH

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SA6TH**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SAI6TH:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	38 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 0,92 W
Gewicht	25 g
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7081 dez.

Kenndaten des Eingangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Eingang des Elektronikmoduls TM5SAI6TH aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	
Eingangssensortyp	Thermoelement
Temperaturbereich am Eingang	Typ J: -210 bis 1200°C *(-346 bis 2192°F)* Typ K: -270 bis 1372°C *(-454 bis 2501°F)* Typ N: -270 bis 1300°C *(-454 bis 2372°F)* Typ S: -50 bis 1768°C *(-58 bis 3214°F)*
Eingangsspannungsbereich	±65,534 mV

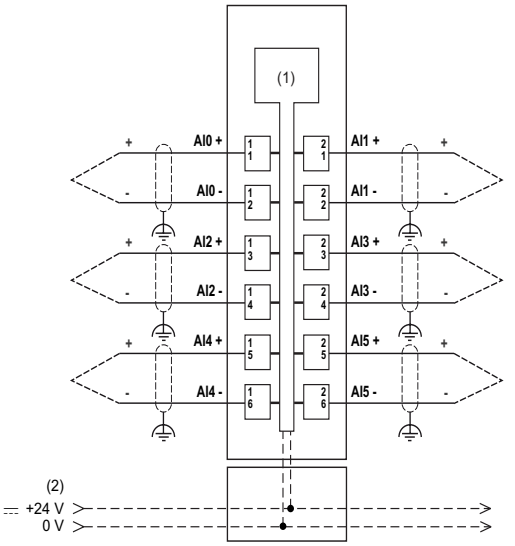
Kenndaten der Eingänge		
Abtastzeit		Vgl. Zykluszeit und E/A-Aktualisierungszeit *(siehe Modicon TM5, Konfiguration von Erweiterungsmodulen, Programmierhandbuch)*
Konvertierungsmodus		Sigma/Delta-Typ
Eingangsfilter		Tiefpass der 1. Ordnung / Grenzfrequenz 500 Hz
Eingangszeit		1 bis 66,7 ms konfigurierbar von Software
Eingangstoleranz - max. Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur		Typ J: ± 0,10% der Messung Typ K: ± 0,11% der Messung Typ N: ± 0,11% der Messung Typ S: ± 0,17% der Messung
Eingangstoleranz - Temperaturdrift		0,01% / °C der Messung
Eingangstoleranz - Nichtlinearität		± 0,001% des gesamten Messbereichs
Eingangstoleranz - Temperaturkompensation an den Klemmen		± 5°C nach 10 Min.
Digitale Auflösung		16 Bit
Auflösung Temperaturwert		0,1°C *(0,18°F)*
Gleichtaktunterdrückung	DC	Min. 70 dB
	50 Hz	Min. 70 dB
Rauschwiderstand - Kabel		Geschirmtes Kabel erforderlich
Unterdrückung des Nebensprechens zwischen Kanälen		Min. 70 dB
Isolation zwischen Kanälen		Nicht isoliert
Isolation zwischen Kanälen und Bus		Siehe Hinweis [1].
Zulässiges Eingangssignal		Max. ± 5 VDC
Eingangsschutz		Schutz gegen Verdrahtungsfehler mit 24-VDC-Netzspannung
Zulässige Gleichtaktspannung zwischen Kanälen		Max. ± 15 VDC

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAI6TH Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI6TH:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Keramik-Heizelement mit integrierten Thermoelementen

Brummspannungseffekte verursachen u. U. Messfehler.

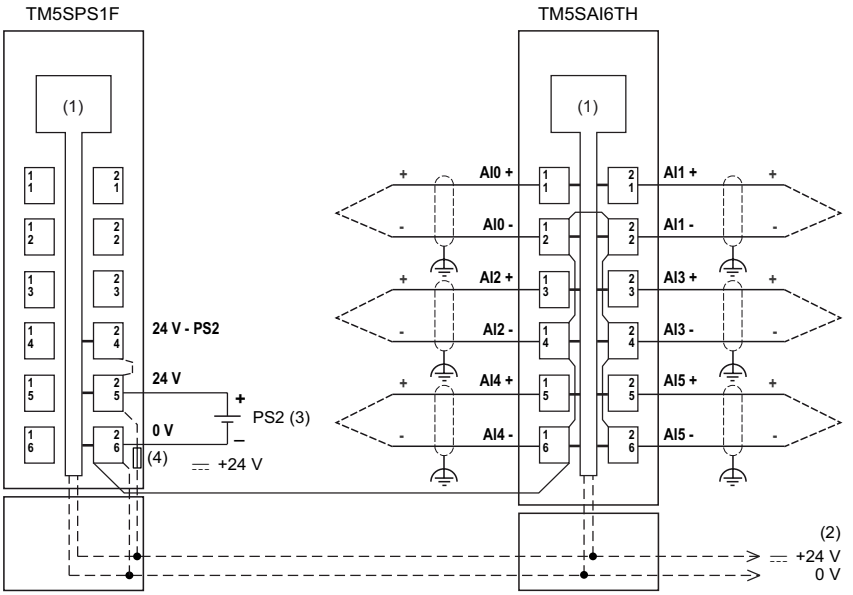
⚠ WARNUNG

BRUMMSPANNUNGEN KÖNNEN EINEN UNBEABSICHTIGTEN GERÄTEBETRIEB VERURSACHEN

Schließen Sie den negativen Eingang des Thermoelements an den negativen Eingang des Spannungsverteilungsmoduls (PDM) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAI6TH mit einem PDM:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): PS2: Externe isolierte Stromversorgung 24 VDC
(4): Integrierte Sicherung, Typ T, träge, 6,3 A, 250 V, austauschbar

Elektronisches Dehnungsmesser-Analogeingangsmodul TM5SEAISG

7

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SEAISG Beschreibung	118
Kenndaten des Moduls TM5SEAISG	120
TM5SEAISG Verdrahtungsschema	123

TM5SEAISG Beschreibung

Wichtige Kenndaten

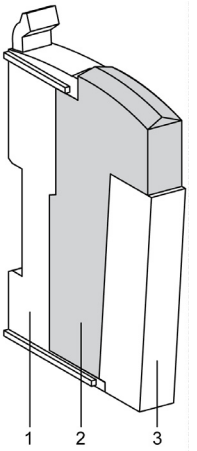
In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Merkmale des Elektronikmoduls TM5SEAISG beschrieben:

Hauptkenndaten	
Anzahl der Eingangskanäle	1
Messtyp	Vollbrücken-Dehnungsmesser
Sensor-Betriebsbereich	85...5000 Ω
Auflösung	24-Bit

Informationen zur Konfiguration und Programmierung Ihres Elektronikmoduls TM5SEAISG finden Sie im IoDrvTM5SEAISG Dehnungsmesser-Bibliothekshandbuch *(siehe Modicon TM5, Dehnungsmesser IoDrvTM5SEAISG, Bibliothekshandbuch)*.

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SEAISG:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SEAISG zugeordnete Busbasis:

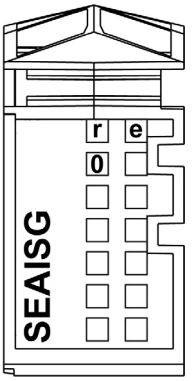
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5SEAISG	Elektronisches Modul	Weiß
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Status-LEDs des Moduls TM5SEAISG:



In der nachstehenden Tabelle werden die Status-LEDs von TM5SEAISG beschrieben:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Reset-Zustand
		Blinken	Anlaufzustand
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
0	Grün	Aus	Drahtbrucherkennung Analog-/Digital-Wandler ist beschäftigt
		Ein	Der Analog-Digital-Wandler wird ausgeführt, Wert ist verfügbar

Kenndaten des Moduls TM5SEAISG

Einführung

Nachstehend finden Sie eine Beschreibung der Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SEAISG. Siehe auch Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Merkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SEAISG:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Versorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen an das 24-VDC-E/A-Leistungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4...28,8 VDC
24-VDC-E/A-Segment - Stromaufnahme	52 mA
TM5-Bus 5 VDC - Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,25 W
Gewicht	25 g (0,9 oz)
ID-Code für die Firmware-Aktualisierung	7390 dec

Eingangskenndaten analoger Kanäle

In der Tabelle werden die Eingangskenndaten der analogen Kanäle des Elektronikmoduls TM5SEAISG aufgeführt:

Kenndaten der Eingänge	**Vollbrücken-Dehnungsmesser**
Anzahl der Eingänge	1
Brückenfaktor	+/- 2...+/- 256 mV/VDC, konfigurierbar über ADC-Konfigurationsregister `ConfigOutput00`. Siehe Registerkarte "Erweiterungsbus I/O Abbild" *(siehe Modicon TM5, Dehnungsmesser IoDrvTM5SEAISG, Bibliothekshandbuch)*.
Eingangstyp	Differenzial
Eingangsstrom	690 nA
Sensor-Betriebsbereich	85...5000 Ω
Konvertierungszeit	Abhängig von der Datenausgaberate
Datenausgaberate	2,5...7500 Messwerte pro Sekunde, konfigurierbar über Software
Konvertierungsmodus	Sigma/Delta-Typ
Eingangsfilter	3. Ordnung / Dämpfung 60 dB / Grenzfrequenz 5 kHz
Eingangstoleranz - Temperaturdrift	10 ppm
Digitale Auflösung	24 Bit
Auflösung	Siehe Effektive Auflösung des Dehnungsmessungswerts in Bit *(siehe Modicon TM5, Dehnungsmesser IoDrvTM5SEAISG, Bibliothekshandbuch)*
Draht	Geschirmtes, paarig verdrilltes Kabel, Länge < 30 m (98.42 ft)[1]
Eingangsschutz	Schutz gegen Verdrahtung mit 24-VDC-Versorgungsspannung
(1) Das geschirmte, paarig verdrillte Kabel sollte so kurz wie möglich sein und getrennt vom Sensor (vom Lastschaltkreis isoliert) verlaufen, ohne Zwischenklemmen.	

Kenndaten der Spannungsversorgung des Vollbrücken-Dehnungsmessers

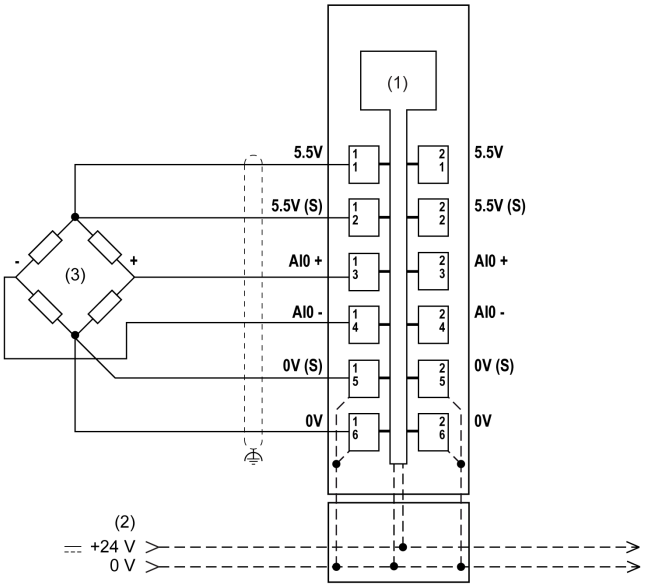
Kenndaten der Vollbrücken-Spannungsversorgung		
Anzahl Vollbrücken		Max. 4
Verdrahtungstyp		4 oder 6 Drähte
Versorgungsspannung		5,5 VDC
Versorgungsstrom		Max. 65 mA
Spannungsabfall		Max. 0,2 VDC bei 65 mA
Versorgungsschutz		Schutz vor Kurzschluss
Isolation	Zwischen Eingang und internem Bus	Siehe Hinweis [1]
	Zwischen Versorgung und internem Bus	Siehe Hinweis [1]

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SEAISG Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

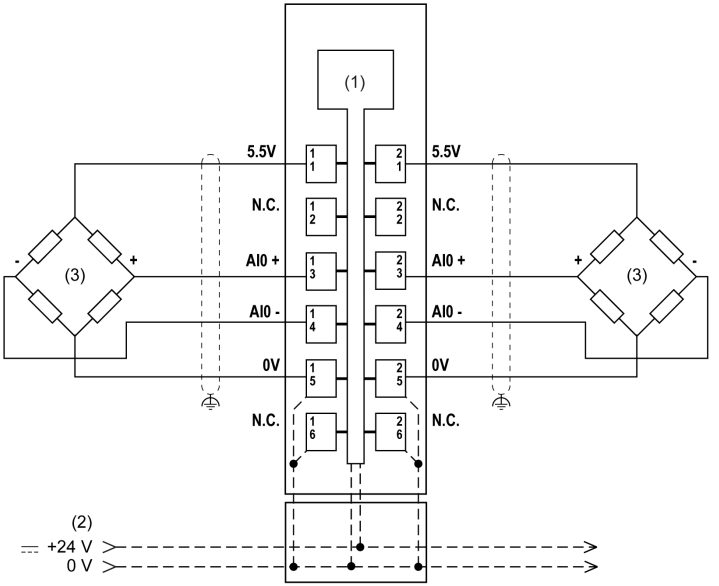
Die folgende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für TM5SEAISG mit einem 6-Draht-Vollbrücken-Dehnungsmessers:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): 6-Draht-Vollbrücken-Dehnungsmesser
(S): Sensor

HINWEIS: Schlagen Sie Informationen zum parallelen Anschluss von Vollbrücken-Dehnungsmesser in den Anleitungen des Sensorherstellers nach.

Die folgende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für TM5SEAISG mit zwei 4-Draht-Vollbrücken-Dehnungsmesser:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(3): 4-Draht-Vollbrücken-Dehnungsmesser

HINWEIS: Schlagen Sie Informationen zum parallelen Anschluss von Vollbrücken-Dehnungsmesser in den Anleitungen des Sensorherstellers nach.

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

TM5 System elektronische analoge Ausgangsmodule

III

TM5SAO•• Analoges elektronisches Ausgangsmodul

8

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
8.1	TM5SAO2L Elektronikmodul 2AO ±10 V/0-20 mA, 12 Bits	130
8.2	TM5SAO4L Elektronikmodul 4AO ±10 V/0-20 mA, 12 Bits	137
8.3	TM5SAO2H Elektronikmodul 2AO ±10 V/0-20 mA, 16 Bits	147
8.4	TM5SAO4H Elektronikmodul 4AO ±10 V/0-20 mA, 16 Bits	154

8.1 TM5SAO2L Elektronikmodul 2AO ±10 V/0-20 mA, 12 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAO2L Überblick	131
Kenndaten des Moduls TM5SAO2L	133
TM5SAO2L Verdrahtungsschema	135

TM5SAO2L Überblick

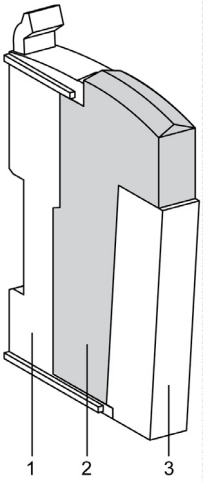
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAO2L aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Ausgangskanäle	2	
Signaltyp	Spannung	Strom
Ausgangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAO2L:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAO2L zugeordnete Busbasis:

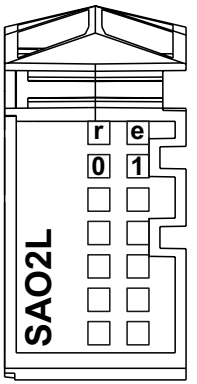
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAO2L	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB06 oder TM5ACTB12	Klemmenleiste, 6-polig Klemmenleiste, 12-polig	Weiß Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO2L:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO2L:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
0-1	Gelb	Aus	Wert = 0
		Ein	Wert $\neq$ 0

Kenndaten des Moduls TM5SAO2L

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAO2L**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SA02L:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	46 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,11 W
Gewicht	25 g (0,9 oz)
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7074 dez.

Merkmale der Ausgänge

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Ausgang des Elektronikmoduls TM5SA02L aufgeführt:

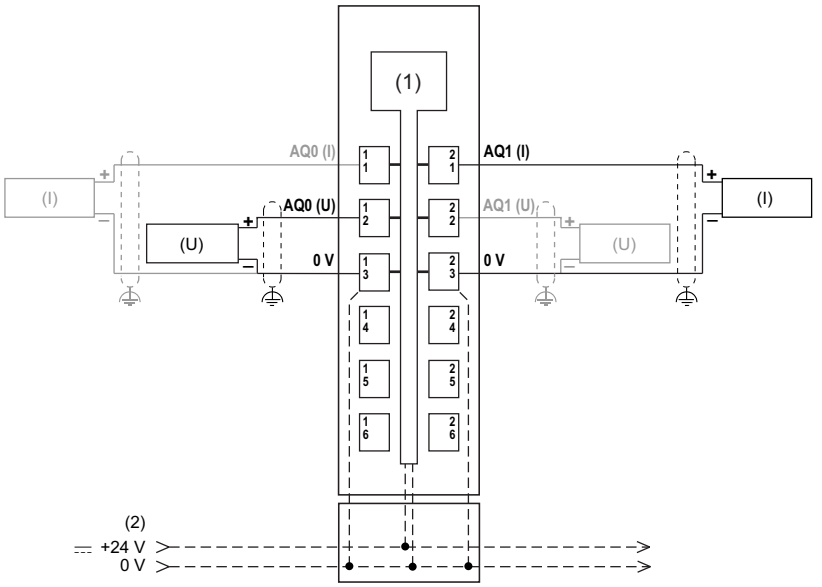
Kenndaten	**Spannungsausgang**	**Stromausgang**
Ausgangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA
Ausgangsimpedanz	Min. 1 KΩ	-
Lastimpedanz	-	Max. 500 Ω
Abtastzeit	200 µs für alle Ausgänge	
Ausgangstyp	Differenzial	
Antwortzeit für Ausgangswechsel	Max. 1 ms	
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,15% der Messung	
Ausgangstoleranz - Temperaturdrift	0,02% / °C der Messung	
Ausgangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,007% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,007% vom Skalenendwert (20 mA)
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung verursacht durch Lastwechsel	0,02% von 10 MΩ bis1 kΩ, Widerstand	0,5% von 1 Ω bis 500 Ω, Widerstand
Digitale Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit
Auflösungswert	4,882 mV	9,766 µA
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht potenzialgetrennt	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis [1].	
Ausgangssicherung	Kurzschlussschutz: Strombegrenzung entspricht 40 mA	

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAO2L Verdrahtungsschema

Verdrahtungsplan

Die folgende Abbildung zeigt den Verdrahtungsplan für TM5SAO2L:



(1): Interne Elektronik
(2): 24-VDC-E/A-Leistungssegment, in die Buseinheiten integriert
(I): Strom
(U): Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

8.2 TM5SAO4L Elektronikmodul 4AO ±10 V/0-20 mA, 12 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAO4L Überblick	138
Kenndaten des Moduls TM5SAO4L	140
TM5SAO4L Verdrahtungsschema	145

TM5SAO4L Überblick

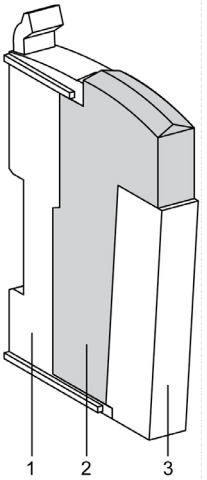
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAO4L aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Ausgangskanäle	4	
Signaltyp	Spannung	Strom
Ausgangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAO4L:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAO4L zugeordnete Busbasis:

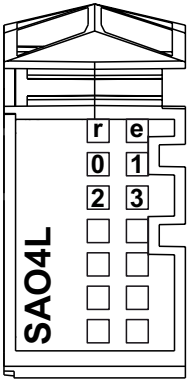
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5ASAO4L	Elektronisches Modul	Weiß
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO4L:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO4L:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
0-3	Gelb	Aus	Wert = 0
		Ein	Wert $\neq$ 0

Kenndaten des Moduls TM5SAO4L

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAO4L**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SA04L:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	63 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,51 W
Gewicht	25 g
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7075 dez.

Kenndaten des Ausgangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Ausgang des Elektronikmoduls TM5SA04L aufgeführt:

Kenndaten	**Spannungsausgang**	**Stromausgang**
Ausgangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA
Ausgangsimpedanz	Min. 1 KΩ	-
Lastimpedanz	-	200 Ω min. 500 Ω max.
Abtastzeit	300 µs für alle Ausgänge	
Ausgangstyp	Differenzial	
Antwortzeit für Ausgangswechsel	Max. 1 ms	
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,08 % der Messung	
Ausgangstoleranz - Temperaturdrift	0,015% / °C der Messung	
Ausgangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,005% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,005% vom Skalenendwert (20 mA)
Leistungsminderung *	Siehe Hinweis *	
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung verursacht durch Lastwechsel	0,02% von 10 MΩ bis1 kΩ, Widerstand	0,5% von 1 Ω bis 500 Ω, Widerstand
Digitale Auflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit
Auflösungswert	4,882 mV	9,766 µA
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht isoliert	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis 1.	

* Hinweis: Diese elektronischen analogen Module unterliegen beim Betrieb Temperatureinschränkungen zwischen 55 und 60 °C. Wenn die Umgebungstemperatur Ihrer Anlage 55 °C (131 °F) überschreitet, sollten Sie die TM5SAI•H-Module nicht neben anderen Geräten installieren, die mehr als 1,15 W Wärme abgeben. Weitere Informationen finden Sie in *Einbau des TM5-Systems in Gehäuse (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

Kenndaten	Spannungsausgang	Stromausgang
Ausgangssicherung	Kurzschlussschutz: Strombegrenzung entspricht 40 mA	
* Hinweis: Diese elektronischen analogen Module unterliegen beim Betrieb Temperatureinschränkungen zwischen 55 und 60 °C. Wenn die Umgebungstemperatur Ihrer Anlage 55 °C (131 °F) überschreitet, sollten Sie die TM5SAI•H-Module nicht neben anderen Geräten installieren, die mehr als 1,15 W Wärme abgeben. Weitere Informationen finden Sie in *Einbau des TM5-Systems in Gehäuse (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.		

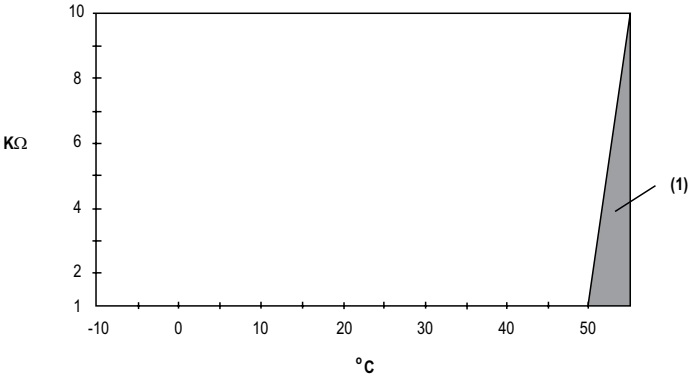
[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Leistungsminderung der Ausgangslast

Die analogen Ausgangsmodule können als Spannungsausgänge, Stromausgänge oder eine Mischung aus Spannungs- und Stromausgängen konfiguriert werden. Bei einer gemischten Konfiguration müssen Sie die folgenden Leistungsminderungsdaten anpassen.

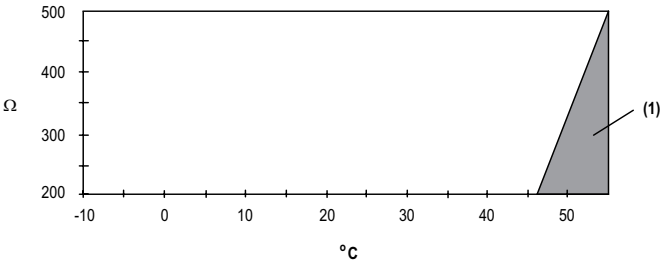
Wenn bei einer gemischten Konfiguration nur einer der Ausgänge als Stromausgang konfiguriert ist, müssen Sie den Mittelwert zwischen der Strom- und der Spannungskurve verwenden. Wenn bei einer gemischten Konfiguration mehr als ein Ausgang als Stromausgang konfiguriert ist, müssen Sie die Leistungsminderungskurve des Stromausgangs verwenden. Andernfalls müssen Sie die folgenden Leistungsminderungsdaten verwenden:

Leistungsminderung der Spannungsausgangslast bei einer horizontalen Installation:



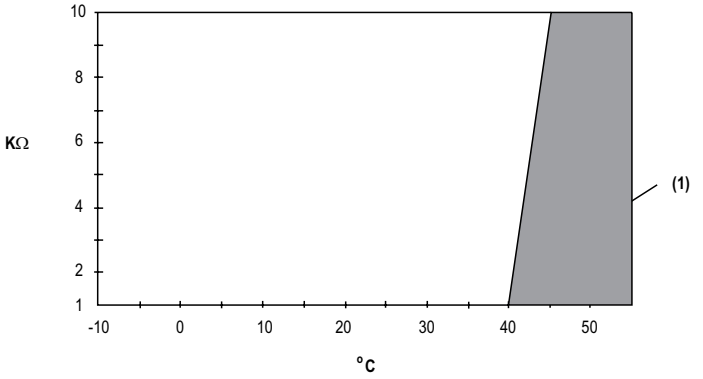
1 Ungültiger Bereich

Leistungsminderung der Stromausgangslast bei einer horizontalen Installation:



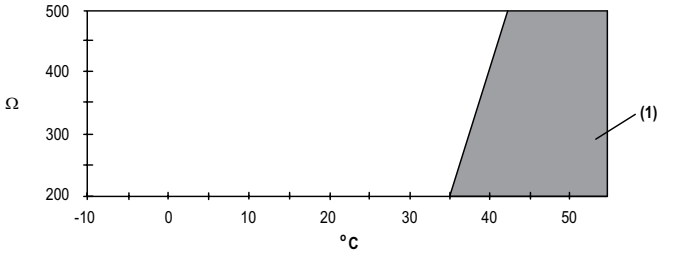
1 Ungültiger Bereich

Leistungsminderung der Spannungsausgangslast bei einer vertikalen Installation:



1 Ungültiger Bereich

Leistungsminderung der Stromausgangslast bei einer vertikalen Installation:

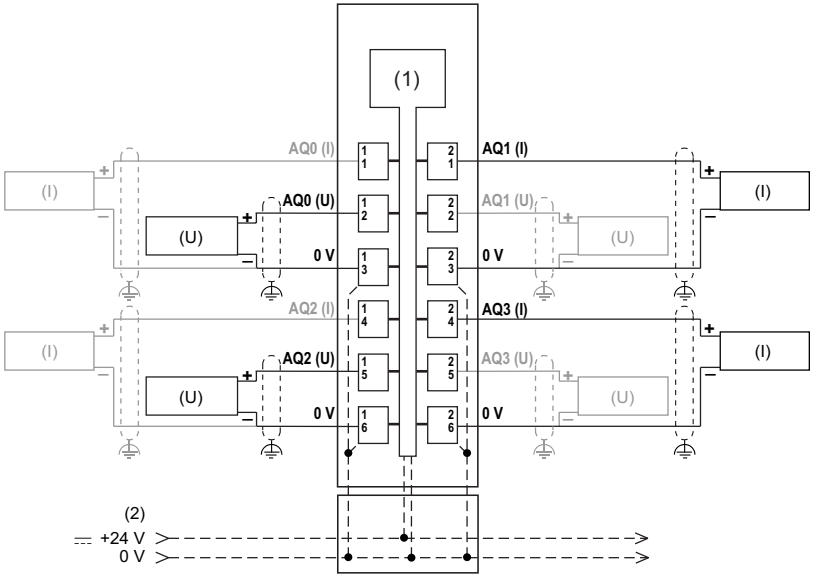


1 Ungültiger Bereich

TM5SAO4L Verdrahtungsschema

Verdrahtungsschema

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für TM5SAO4L:



1 Interne Elektronik
2 In die Busbasiseinheiten integriertes 24 Vdc E/A-Spannungsversorgungssegment
I Strom
U Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

8.3 TM5SAO2H Elektronikmodul 2AO ±10 V/0-20 mA, 16 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAO2H Überblick	148
Kenndaten des Moduls TM5SAO2H	150
TM5SAO2H Verdrahtungsschema	152

TM5SAO2H Überblick

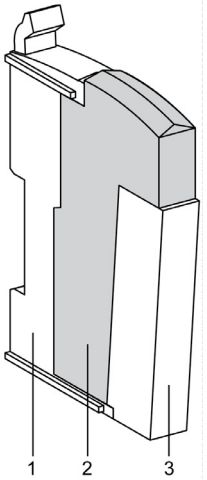
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAO2H aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Ausgangskanäle	2	
Signaltyp	Spannung	Strom
Ausgangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA
Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAO2H:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAO2H zugeordnete Busbasis:

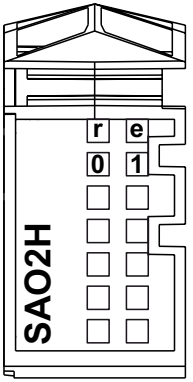
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß
2	TM5ASAO2H	Elektronisches Modul	Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
3	TM5ACTB06 oder TM5ACTB12	Klemmenleiste, 6-polig Klemmenleiste, 12-polig	Weiß Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO2H:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO2H:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
0-1	Gelb	Aus	Wert = 0
		Ein	Wert ≠ 0

Kenndaten des Moduls TM5SAO2H

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAO2H**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SA02H:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	50 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,21 W
Gewicht	25 g (0,9 oz)
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7076 dez.

Kenndaten des Ausgangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Ausgang des Elektronikmoduls TM5SA02H aufgeführt:

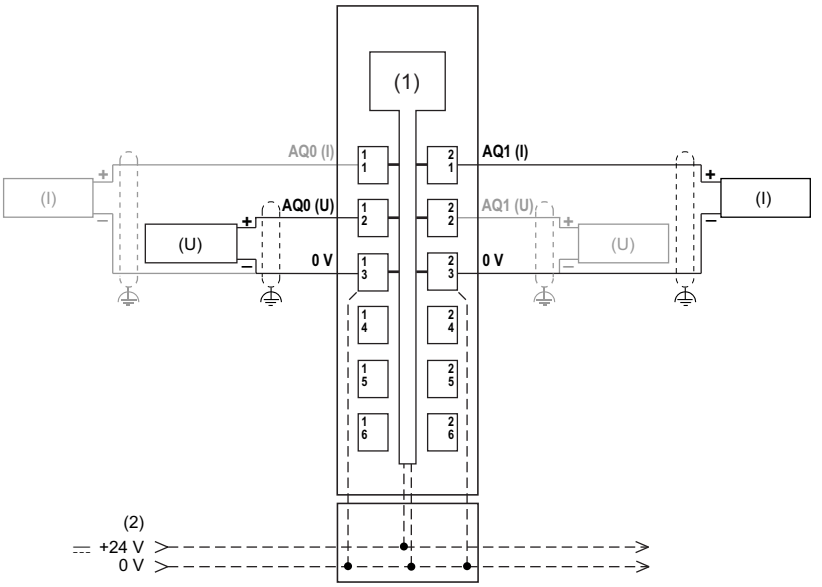
Kenndaten	Spannungsausgang	Stromausgang
Ausgangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA
Ausgangsimpedanz	Min. 1 KΩ	-
Lastimpedanz	Max. +/- 10 mA	Max. 500 Ω
Abtastzeit	50 µs für alle Ausgänge	
Ausgangstyp	Differenzial	
Antwortzeit für Ausgangswechsel	Max. 1 ms	
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,045% der Messung	
Ausgangstoleranz - Temperaturdrift	0,015% / °C der Messung	
Ausgangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,007% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,007% vom Skalenendwert (20 mA)
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung verursacht durch Lastwechsel	0,02% von 10 MΩ bis1 kΩ, Widerstand	0,5% von 1 Ω bis 500 Ω, Widerstand
Digitale Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit
Auflösungswert	305,176 µV	610,352 nA
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht potenzialgetrennt	
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis [1].	
Ausgangssicherung	Kurzschlussschutz: Strombegrenzung entspricht 40 mA	

[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

TM5SAO2H Verdrahtungsschema

Verdrahtungsschema

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für TM5SAO2H:



1 Interne Elektronik
2 In die Busbasiseinheiten integriertes 24 Vdc E/A-Spannungsversorgungssegment
I Strom
U Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

8.4 TM5SAO4H Elektronikmodul 4AO ±10 V/0-20 mA, 16 Bits

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TM5SAO4H Überblick	155
Kenndaten des Moduls TM5SAO4H	157
TM5SAO4H Verdrahtungsschema	162

TM5SAO4H Überblick

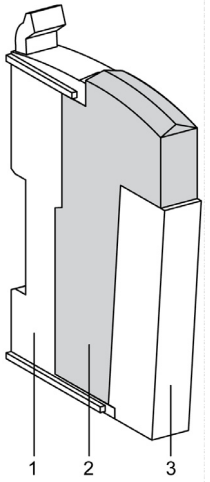
Wichtige Kenndaten

In der nachstehenden Tabelle werden die wichtigsten Kenndaten des Elektronikmoduls TM5SAO4H aufgeführt:

Wichtige Kenndaten		
Anzahl der Ausgangskanäle	4	
Signaltyp	Spannung	Strom
Ausgangsbereich	-10... +10 Vdc	0 bis 20 mA
Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit

Bestellinformationen

Die folgende Abbildung zeigt das Scheibenelement mit einem TM5SAO4H:



Die nachstehende Tabelle enthält die Modellnummern für die Klemmenleiste und die dem Modul TM5SAO4H zugeordnete Busbasis:

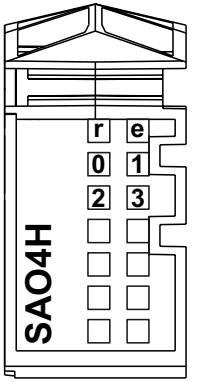
Anz.	**Modellnummer**	**Beschreibung**	**Farbe**
1	TM5ACBM11 oder TM5ACBM15	Busbasis Busbasis mit Adresseneinstellung	Weiß Weiß

Anz.	Modellnummer	Beschreibung	Farbe
2	TM5ASAO4H	Elektronisches Modul	Weiß
3	TM5ACTB12	Klemmenleiste, 12-polig	Weiß

HINWEIS: Weitere Informationen finden Sie unter *TM5 Busbasen und Klemmenleisten (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*

Statusanzeigen

Die folgende Abbildung zeigt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO4H:



Die nachstehende Tabelle beschreibt die Statusanzeigen am Modul TM5SAO4H:

LED-Anzeigen	Farbe	Status	Beschreibung
r	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung
		Einzelnes Blinken	Rückstellungsmodus
		Blinken	Anlaufmodus
		Ein	Normalbetrieb
e	Rot	Aus	OK oder keine Spannungsversorgung
		Ein	Erkannter Fehler oder Initialstatus
0-3	Gelb	Aus	Wert = 0
		Ein	Wert ≠ 0

Kenndaten des Moduls TM5SAO4H

Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Kenndaten des elektronischen Moduls **TM5SAO4H**.

Siehe auch die Umgebungskenndaten *(siehe Seite 23)*.

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Verwenden Sie für E/A-Kanäle und Stromversorgungen ausschließlich die empfohlenen Drahtstärken.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Überschreiten Sie keinen der in den folgenden Tabellen angegebenen Nennwerte.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Allgemeine Kenndaten

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Kenndaten des elektronischen Moduls TM5SA04H:

Allgemeine Merkmale	
Nennversorgungsspannung Spannungsversorgungsquelle	24 VDC Angeschlossen am 24 VDC E/A-Spannungssegment
Spannungsversorgungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC
Stromaufnahme des 24-VDC-E/A-Segments	63 mA
TM5 Bus 5 VDC Stromaufnahme	2 mA
Verlustleistung	Max. 1,51 W
Gewicht	25 g
ID-Code für Firmware-Aktualisierung	7077 dez.

Kenndaten des Ausgangs

In der nachstehenden Tabelle werden die Kenndaten für den Ausgang des Elektronikmoduls TM5SA04H aufgeführt:

Kenndaten	**Spannungsausgang**	**Stromausgang**
Ausgangsbereich	-10 bis +10 VDC	0 bis 20 mA
Ausgangsimpedanz	Min. 1 KΩ	-
Lastimpedanz	Max. +/- 10 mA	200 Ω min. 500 Ω max.
Abtastzeit	50 µs für alle Ausgänge	
Ausgangstyp	Differenzial	
Antwortzeit für Ausgangswechsel	Max. 1 ms	
Überspannung vor Ausgangswechsel (Antwortzeit)	+/- 15% des Vollausschlags (20V)	-
Überstrom vor Ausgangswechsel (Antwortzeit)	-	+/- 10% des Vollausschlags (20mA)
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung bei 25°C (77°F) Umgebungstemperatur	< 0,04% der Messung	
Ausgangstoleranz - Temperaturdrift	0,01% / °C der Messung	
Ausgangstoleranz - Nichtlinearität	< 0,005% vom Skalenendwert (20 VDC)	< 0,005% vom Skalenendwert (20 mA)
Leistungsminderung *	Siehe Hinweis *	
Ausgangstoleranz - maximale Abweichung verursacht durch Lastwechsel	0,02% von 10 MΩ bis1 kΩ, Widerstand	0,5% von 1 Ω bis 500 Ω, Widerstand
Digitale Auflösung	15 Bit + Vorzeichen	15 Bit
Auflösungswert	305,176 µV	610,352 nA
Rauschwiderstand - Kabel	Geschirmtes Kabel erforderlich	
Isolation zwischen Kanälen	Nicht isoliert	

* Hinweis: Diese elektronischen analogen Module unterliegen beim Betrieb Temperatureinschränkungen zwischen 55 und 60 °C. Wenn die Umgebungstemperatur Ihrer Anlage 55 °C (131 °F) überschreitet, sollten Sie die TM5SAI•H-Module nicht neben anderen Geräten installieren, die mehr als 1,15 W Wärme abgeben. Weitere Informationen finden Sie in *Einbau des TM5-Systems in Gehäuse (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.

Kenndaten	Spannungsausgang	Stromausgang
Isolation zwischen Kanälen und Bus	Siehe Hinweis [1].	
Ausgangssicherung	Kurzschlussschutz: Strombegrenzung entspricht 40 mA	
* Hinweis: Diese elektronischen analogen Module unterliegen beim Betrieb Temperatureinschränkungen zwischen 55 und 60 °C. Wenn die Umgebungstemperatur Ihrer Anlage 55 °C (131 °F) überschreitet, sollten Sie die TM5SAI•H-Module nicht neben anderen Geräten installieren, die mehr als 1,15 W Wärme abgeben. Weitere Informationen finden Sie in *Einbau des TM5-Systems in Gehäuse (siehe Modicon Flexibles TM5/TM7-System, Planungs- und Installationshandbuch)*.		

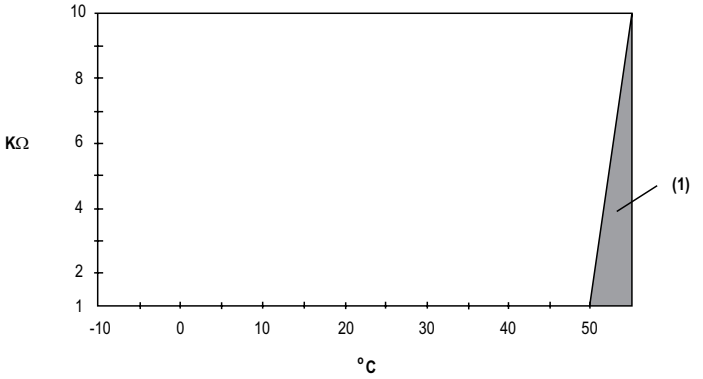
[1] Die Isolierung des Elektronikmoduls liegt bei 500 VAC effektiv zwischen der vom TM5-Leistungsbus versorgten Elektronik und der Elektronik, die durch das mit dem Modul verbundene 24-VDC-E/A-Leistungssegment versorgt wird. In der Praxis wird das TM5-Elektronikmodul in der Buseinheit installiert, und zwischen dem TM5-Leistungsbus und dem 24-VDC-E/A-Leistungssegment ist eine Bridge vorhanden. Die zwei Leistungsschaltungen sind über spezifische Komponenten mit derselben Funktionserde (FE) verbunden. Diese Komponenten wurden speziell auf eine Reduzierung der Folgen elektromagnetischer Störungen ausgerichtet. Sie sind für eine Nennspannung von 30 VDC bzw. 60 VDC ausgelegt. Dadurch kann die Isolierung des gesamten Systems von den effektiv 500 VAC deutlich reduziert werden.

Leistungsminderung der Ausgangslast

Die analogen Ausgangsmodule können als Spannungsausgänge, Stromausgänge oder eine Mischung aus Spannungs- und Stromausgängen konfiguriert werden. Bei einer gemischten Konfiguration müssen Sie die folgenden Leistungsminderungsdaten anpassen.

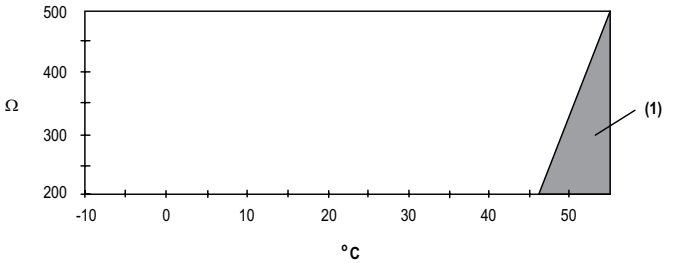
Wenn bei einer gemischten Konfiguration nur einer der Ausgänge als Stromausgang konfiguriert ist, müssen Sie den Mittelwert zwischen der Strom- und der Spannungskurve verwenden. Wenn bei einer gemischten Konfiguration mehr als ein Ausgang als Stromausgang konfiguriert ist, müssen Sie die Leistungsminderungskurve des Stromausgangs verwenden. Andernfalls müssen Sie die folgenden Leistungsminderungsdaten verwenden:

Leistungsminderung der Spannungsausgangslast bei einer horizontalen Installation:



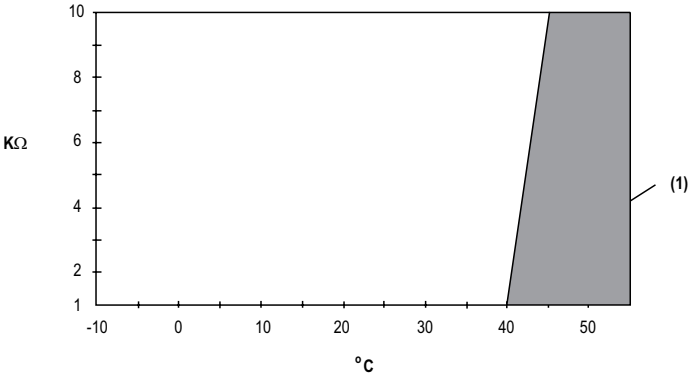
1 Ungültiger Bereich

Leistungsminderung der Stromausgangslast bei einer horizontalen Installation:



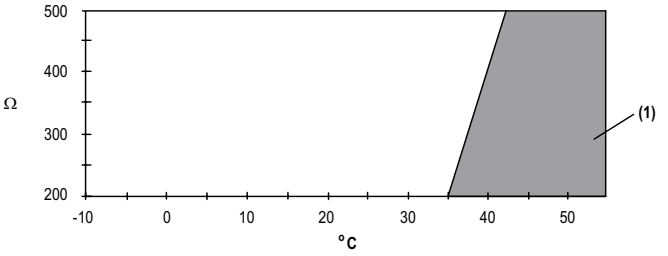
1 Ungültiger Bereich

Leistungsminderung der Spannungsausgangslast bei einer vertikalen Installation:



1 Ungültiger Bereich

Leistungsminderung der Stromausgangslast bei einer vertikalen Installation:

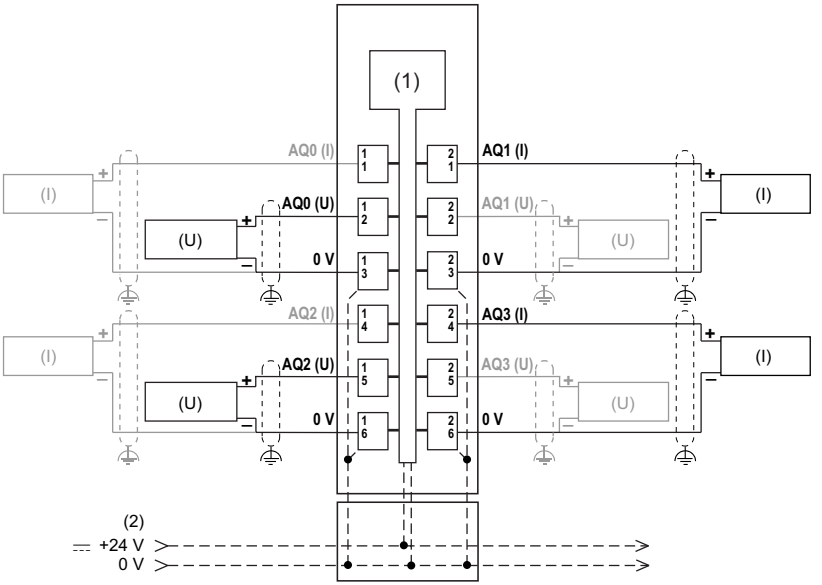


1 Ungültiger Bereich

TM5SAO4H Verdrahtungsschema

Verdrahtungsschema

Die nachstehende Abbildung zeigt das Verdrahtungsschema für TM5SAO4H:



1 Interne Elektronik
2 In die Busbasiseinheiten integriertes 24 Vdc E/A-Spannungsversorgungssegment
I Strom
U Spannung

Verwenden Sie für alle Analog- und Hochgeschwindigkeitsein-/-ausgänge und Kommunikationsverbindungen abgeschirmte und ordnungsgemäß geerdete Kabel. Wenn Sie für diese Verbindungen keine geschirmten Kabel verwenden, kann es zu elektromagnetischen Störungen und dadurch zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität kommen. Gestörte Signale wiederum können ein unbeabsichtigtes Verhalten der Steuerung bzw. der verbundenen Module und Geräte zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

- Verwenden Sie für Eingänge, Ausgänge und Kommunikationsverbindungen stets geschirmte Kabel, sofern angegeben.
- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Kabelschirme gemäß den Anweisungen in der zugehörigen Dokumentation.
- Verlegen Sie die Kommunikations- und E/A-Kabel separat von den Stromkabeln.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

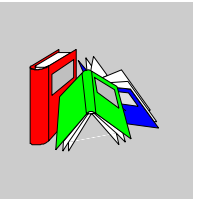
⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTS

Schließen Sie keine Drähte an ungenutzte Klemmen oder Klemmen mit der Kennzeichnung „Not Connected“ (N.C.) an.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Glossar



A

Analogausgang

Ein *analoges Ausgangsmodul* enthält Schaltkreise, die analoge DC-Signale proportional zu einer digitalen Werteingabe vom Prozessor an das Modul übertragen. Üblicherweise handelt es sich um direkte Analogausgänge. Das bedeutet, dass ein Wert in der Datentabelle den Wert des Analogsignals direkt steuert.

Analogeingang

Ein *analoges Eingangsmodul* enthält Schaltkreise, die analoge DC-Eingangssignale in digitale Werte umwandeln, die vom Prozessor verarbeitet werden können. Üblicherweise handelt es sich um direkte Analogeingänge. Das bedeutet, dass der Wert in der Datentabelle den Wert des Analogsignals direkt wiedergibt.

AWG

Der Standard *American Wire Gauge* gibt die Drahtstärken in Nordamerika an.

B

Bus-Grundträger

Ein *Bus-Grundträger* ist ein Montagegerät, mit dem ein Elektronikmodul auf einer DIN-Schiene installiert wird und das die Verbindung zwischen Modul und TM5-Bus gewährleistet (für die Steuerungen M258 und LMC058). Jeder Bus-Grundträger erweitert die TM5-Daten sowohl auf die Leistungsbusse als auch auf das 24-VDC-E/A-Leistungssegment. Elektronikmodule werden auf dem Bus-Grundträger eingefügt und dadurch im TM5-System hinzugefügt. Der Bus-Grundträger fungiert darüber hinaus als Artikulationspunkt für die Klemmenleisten.

C

CAN

Das CAN-Protokoll (*Controller Area Network* – ISO 11898) für serielle Busnetzwerke dient der Vernetzung von intelligenten Geräten (von verschiedenen Herstellern) in intelligenten Systemen für Echtzeit-Industrieanwendungen. Durch die Implementierung von Broadcast Messaging und hoch entwickelten Diagnosemechanismen tragen CAN-Multi-Master-Systeme zu einer hohen Datenintegrität bei. Das ursprünglich zur Nutzung in Automobilen verwendete CAN wird jetzt in einer Vielzahl von Steuerungsumgebungen in der industriellen Automatisierung eingesetzt.

CANopen

CANopen ist ein offenes Kommunikationsprotokoll und eine Geräteprofil-Spezifikation nach Industriestandard.

CPDM

(Controller Power Distribution Module) SPS-Stromverteilermodul

CSA

Die *Canadian Standards Association* definiert und verwaltet Standards für industrielle Elektronikgeräte in Gefahrenbereichen.

CTS

Clear to send ist ein Datenübertragungssignal, das den Empfang eines RDS-Signals von der Senderstation quittiert.

D

DHCP

Das *Dynamic Host Configuration Protocol* ist eine fortschrittliche Erweiterung von BOOTP. DHCP ist eine erweiterte Version, jedoch sowohl DHCP als auch BOOTP sind allgemein gängig. (DHCP kann BOOTP-Client-Requests verarbeiten).

Digitale E/A

Ein *Digitaleingang* oder *Digitalausgang* verfügt über eine eigene Schaltverbindung am Elektronikmodul, die direkt einem Datentabellenbit entspricht, in dem der Wert des Signals am E/A-Schaltkreis gespeichert ist. Es stellt der Steuerungslogik digitalen Zugriff auf E/A-Werte bereit.

DIN

Das *Deutsche Institut für Normung* ist eine deutsche Einrichtung, die technische und Standards und Maße vorgibt.

E

E/A

Eingang/Ausgang

Eingangsfilter

Ein *Eingangsfilter* ist eine Sonderfunktion, die jedes störende Rauschen am Eingang unterdrückt. Diese Funktion ist hilfreich zum Minimieren von Eingangsrauschen und Störgeräuschen bei Positionsschaltern. Alle Eingänge bieten über die Hardware einen gewissen Grad an Eingangsfilterung. Eine zusätzliche Filterung unter Verwendung der Software ist auch über die Programmier- oder Konfigurationssoftware möglich.

Elektronikmodul

In einem programmierbaren Steuerungssystem bilden Elektronikmodule eine direkte Schnittstelle zu den Sensoren, Stellgliedern und externen Geräten der Maschine/des Prozesses. Ein Elektronikmodul ist die Komponente, die in einem Bus-Grundträger montiert wird und für die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten sorgt. Elektronikmodule werden mit einer Vielzahl unterschiedlicher Signalpegel und Kapazitäten angeboten. (Manche Elektronikmodule sind keine E/A-Schnittstellen, dazu gehören Stromverteilermodule und Sender-/Empfängermodule).

EN

EN ist einer der zahlreichen vom CEN (*European Committee for Standardization*), CENELEC (*European Committee for Electrotechnical Standardization*), oder ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) verwalteten europäischen Standards.

Erweiterungsbus

Ein *Erweiterungsbus* ist ein elektronischer Kommunikationsbus zwischen Erweiterungsmodulen und einer Steuerung.

Ethernet

Ethernet ist eine Technologie der physikalischen und der Datenverbindungsschicht für LANs, auch als IEE 802.3 bekannt.

Experten-E/A

Experten-E/A sind dedizierte Module oder Kanäle für erweiterte Funktionen. Diese Funktionen sind in der Regel in das Modul integriert, damit je nach Funktion die Ressourcen der Steuerung nicht verwendet werden müssen und kürzere Antwortzeiten gewährleiset werden können. In Bezug auf seine Funktion kann ein Experten-E/A-Modul als „Standalone“-Modul betrachtet werden, da es unabhängig vom SPS-Verarbeitungszyklus ist und nur Informationen mit der SPS-CPU austauscht.

F

FE

Funktionserde ist der Punkt in einem System oder Gerät, der geerdet werden muss, um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden.

FG

Frequenzgenerator

Firmware

Die *Firmware* entspricht dem Betriebssystem einer Steuerung.

G

Geber

Ein *Geber* ist ein Gerät für Längen- oder Winkelmessungen (Linear- oder Drehwinkelgeber).

H

Hot Swapping

Hot Swapping bedeutet den Austausch einer Komponenten durch eine vergleichbare Komponente ohne Unterbrechung des Systembetriebs. Sobald die Austauschkomponente installiert ist, nimmt sie automatisch den Betrieb auf.

HSC

Hochgeschwindigkeitszähler

I

IEC

Die *International Electrotechnical Commission* ist ein gemeinnütziges, internationales Normungsgremium, das sich die Ausarbeitung und Veröffentlichung internationaler Normen für die Elektro- und Elektronikindustrie sowie zugehörige Technologien zur Aufgabe gemacht hat.

IP 20

Module, die einem *Ingress Protection*-Schutzgrad nach IEC 60529 entsprechen, sind gegen Eindringen und Kontakt von Objekten größer als 12,5 mm geschützt. Die Module sind nicht gegen schädliches Eindringen von Wasser geschützt.

K

Klemmenleiste

Eine *Klemmenleiste* ist eine Komponente, die in einem Elektronikmodul montiert wird und die elektrische Verbindung zwischen der Steuerung und den Feldgeräten herstellt.

Kompaktes E/A-Modul

Ein *Kompaktes E/A-Modul* ist eine untrennbare Einheit von fünf elektronischen analogen und/oder digitalen E/A-Module in einer einzigen Referenz.

Konfiguration

Die *Konfiguration* umfasst die Anordnung und Vernetzung von Hardwarekomponenten innerhalb eines Systems sowie die Auswahl der Hardware und Software, die die Betriebsmerkmale des Systems bestimmen.

L

LED

Eine *Light Emitting Diode* ist eine Anzeige, die aufleuchtet, sobald Strom durch sie fließt.

Leistungsminderung

Die *Leistungsminderung* (oder Leistungsherabsetzung) definiert eine Reduzierung der Betriebskenndaten. Für Geräte im Allgemeinen handelt es sich hierbei in der Regel um eine vorgegebene Reduzierung der Nennleistung, durch die der Betrieb bei extremen Umgebungsbedingungen, wie z. B. erhöhten Temperaturen oder besonderen Höhenlagen, erleichtert werden kann.

M

Modbus

Das Kommunikationsprotokoll Modbus ermöglicht die Kommunikation zwischen mehreren Geräten, die alle mit demselben Netzwerk verbunden sind.

N

NC

Ein Schließerkontakt (*Normally Closed*) ist ein Kontaktpaar, das geschlossen ist, wenn das Stellglied spannungsfrei ist (es wird keine Spannung zugeführt), und geöffnet, wenn das Stellglied mit Spannung versorgt wird.

Netzwerk

Ein Netzwerk umfasst miteinander verbundene Geräte, die einen gemeinsamen Datenpfad und dasselbe Protokoll zur Kommunikation verwenden.

P

PCI

Peripheral Component Interconnect ist ein Industriestandard-Bus für die Anbindung von Peripheriegeräten.

PDM

Ein Stromverteilermodul (*Power Distribution Module*) versorgt eine Gruppe von E/A-Modulen mit AC- oder DC-Feldspannung.

PE

Die Schutzerde (*Protective Ground* ist ein Rückleiter für am Sensor- oder Stellgliedgerät im Steuerungssystem generierten Fehlerstrom, der sich über den gesamten Bus erstreckt.

Profibus DP

Profibus Decentralised Peripheral ist ein linearer Bus mit einem zentralisierten Zugriffsverfahren vom Typ Master/Slave. Nur Master-Stationen (auch als aktive Stationen bezeichnet) besitzen Zugriffsrechte auf den Bus. Die physische Verbindung besteht aus einem geschirmten, paarig verdrillten Einfachkabel, doch es sind Glasfaserschnittstellen zur Erstellung von Baum-, Stern- und Ringtopologien verfügbar. Im Vergleich zum OSI-Modell sind nur die Schichten 1 und 2 implementiert, da von der Benutzeroberfläche über die einfache Zuordnung von Variablen direkt auf die Sicherungsschicht zugegriffen wird.

Pt100/Pt1000

Platin-Widerstandsthermometer zeichnen sich durch ihren Nennwiderstand R0 bei einer Temperatur von 0 °C aus.

- Pt100 (R0 = 100 Ohm)
- Pt1000 (R0 = 1 kOhm)

PWM

Die Pulsbreitenmodulation (*Pulse Width Modulation*) wird zur Regelung von Prozessen verwendet (z. B. Stellglieder für die Temperaturkontrolle). Dabei wird ein Impulssignal in seiner Länge moduliert. Für diese Art von Signalen werden Transistorausgänge verwendet.

R

RS-232

RS-232 (auch bekannt als EIA RS-232C oder V.24) ist ein Standardbus für die serielle Kommunikation, der auf 3 Drähten basiert.

RS-485

RS-485 (auch bekannt als EIA RS-485) ist ein Standardbus für die serielle Kommunikation, der auf 2 Drähten basiert.

RTS

Request to send ist ein Datenübertragungssignal, das durch das CTS-Signal vom Zielknoten quittiert wird.

RxD

Receiving Data (Datenübertragungssignal)

S

Schnelle E/A

Schnelle E/A sind spezifische E/A mit bestimmten elektrischen Funktionen (Antwortzeit z. B.), die Verarbeitung dieser Kanäle erfolgt jedoch über die SPS-CPU.

SEL-V

Ein System, das den *SELV*-Richtlinien (Safety Extra Low Voltage - Sicherheits-Kleinstspannung) nach IEC 61140 entspricht, verfügt über einen besonderen Schutz, durch den die Spannung zwischen zwei beliebigen zugänglichen Teilen (oder zwischen einem zugänglichen Teil und der PE-Klemme für Geräte der Klasse 1) unter normalen Bedingungen bzw. bei einem Fehler nicht einen vorgegebenen Wert überschreitet.

Sink-Eingang

Ein *Sink-Eingang* (Strom aufnehmend) ist eine Verdrahtungsanordnung, bei der das Gerät Strom für das Eingangs-Elektronikmodul bereitstellt. Ein Sink-Eingang weist eine Nennspannung von 0 VDC auf.

SL

Serielle Leitung

Source-Ausgang

Ein *Source-Eingang* (Strom abgebend) ist eine Verdrahtungsanordnung, bei der das Ausgangs-Elektronikmodul Strom für das Gerät bereitstellt. Ein Source-Eingang weist eine Nennspannung von +24 VDC auf.

Steuerung

Eine *Steuerung*, auch speicherprogrammierbare Steuerung oder SPS genannt, dient der Automatisierung von Industrieprozessen.

T

TxD

TxD steht für ein Übetragungssignal.

U

UL

Underwriters Laboratories ist eine US-amerikanische Einrichtung für den Test von Produkten und die Ausgabe von Sicherheitszertifizierungen.

Index

A

Allgemeine Kenndaten
- TM5SEAISG, *120*

Allgemeine Merkmale
- TM5SAI2H, *63*
- TM5SAI2L, *45*
- TM5SAI2PH, *83*
- TM5SAI2TH, *102*
- TM5SAI4H, *72*
- TM5SAI4L, *53*
- TM5SAI4PH, *91*
- TM5SAI6TH, *111*
- TM5SAO2H, *150*
- TM5SAO2L, *133*
- TM5SAO4H, *157*
- TM5SAO4L, *140*

B

Beschreibung
- TM5SEAISG, *118*

E

Elektronikmodule
- Dokumentationshinweise, *26*
- Installation, *26*

H

Hot Swapping, *27*

I

Installation
- Installationsanforderungen, *16*

T

TM5-Analogmodule
- TM5SAI2H, *60*
- TM5SAI2L, *42*
- TM5SAI2PH, *80*
- TM5SAI2TH, *98*
- TM5SAI4H, *69*
- TM5SAI4L, *50*
- TM5SAI4PH, *88*
- TM5SAI6TH, *107*
- TM5SAO2H, *147*
- TM5SAO2L, *130*
- TM5SAO4H, *154*
- TM5SAO4L, *137*
- TM5SEAISG, *117*

TM5SAI2H, *60*
TM5SAI2L, *42*
TM5SAI2PH, *80*
TM5SAI2TH, *98*
TM5SAI4H, *69*
TM5SAI4L, *50*
TM5SAI4PH, *88*
TM5SAI6TH, *107*
TM5SAO2H, *147*
TM5SAO2L, *130*
TM5SAO4H, *154*
TM5SAO4L, *137*

TM5SEAISG, *117*

U

Überblick
TM5SAI2H, *61*
TM5SAI2L, *43*
TM5SAI2PH, *81*
TM5SAI2TH, *99*
TM5SAI4H, *70*
TM5SAI4L, *51*
TM5SAI4PH, *89*
TM5SAI6TH, *108*
TM5SAO2H, *148*
TM5SAO2L, *131*
TM5SAO4H, *155*
TM5SAO4L, *138*
Umgebungskenndaten, *23*

V

Verdrahtungsregeln, *19*
Verdrahtungsschema
TM5SAI2H, *66*
TM5SAI2L, *48*
TM5SAI2PH, *85*
TM5SAI2TH, *104*
TM5SAI4H, *75*
TM5SAI4L, *56*
TM5SAI4PH, *93*
TM5SAI6TH, *113*
TM5SAO2H, *152*
TM5SAO2L, *135*
TM5SAO4H, *162*
TM5SAO4L, *145*
TM5SEAISG, *123*